

구강운동촉진기술: 1 부-이론적 배경과 기초 요소

민경철*, 서상민**, 우희순***

*서울특별시 어린이병원 재활의학과 작업치료사

**세명대학교 보건바이오대학 작업치료학과 교수

***원광대학교 의과대학 작업치료학과 교수 / 원광대학교 환경과학연구소 위원

국문초록

서론 : 구강 운동 기능은 태아기에서 유년기 발달로 이어지는 감각 탐색, 음식 섭취, 의사소통 표현의 기초가 되는 기능이다. 구강 운동 기능에 문제가 발행하면, 구강 내 음식 처리 어려움, 삼킴 및 섭식 기능 저하, 의사소통 기능 감소, 구강 위생 능력 저하 등이 나타난다. 이러한 증상 치료를 위한 구강 운동 치료는 구강 내 감각 정상화, 자세 조절, 구강 움직임 증진, 구강 운동 기능 향상을 목표로 제공되는 치료법이다.

본론 : 구강운동촉진기술(OMFT)은 1) 구강 및 안면 근육계의 해부생리학적 이해; 2) 감각·적응·행동·인지의 통합적 접근; 3) 도수적 접근을 통한 감각 및 운동 자극; 4) 운동 조절과 운동 학습 이론에 기초한 구강 운동의 4가지 주요 특징을 바탕으로 전반적이고 통합적인 구강 기능 증진을 목적으로 개발되었다. OMFT 는 근거 중심의 새로운 치료 프로토콜로서 아동 및 성인, 신경계 및 근골격계의 구강 기능에 문제를 보이는 모든 이들에게 적용이 가능한 치료 기법이다.

결론 : 본 논문은 OMFT의 개발에 따른 이론적 배경 및 OMFT의 실제적 적용에 따른 기초 요소를 소개하는 것이 목표로, 본 논문을 통해 임상 전문가들이 정확한 이론적 배경과 치료법을 바탕으로 대상자에 맞는 전문적인 치료 제공에 도움이 되기를 바란다.

주제어 : 구강 운동 기능, 구강 운동 치료, 구강운동촉진기술, 연하 재활 치료

I. 서론

구강 운동 기능(Oral motor function)은 감각 탐색, 음식

섭취, 발성 조절의 기초가 되는 기능으로 태아기부터 발달 이 시작되어 유년기까지 계속된다(Manno, Fox, Eicher, & Kerwin, 2005; Morris & Klein, 2000). 구강 운동 기능은 구강 내 감각 인식, 적응, 움직임 범위, 근 긴장도, 근력

교신저자 : 우희순(otprime@wku.ac.kr)

|| 접수일: 2020.07.28

|| 심사일: 2020.08.11

|| 게재승인일: 2020.10.21

등을 바탕으로 입술, 혀, 볼, 턱, 목 등 구강 구조물의 움직임, 씹기, 삼킴, 의사소통을 위한 유기적이고 기능적인 운동 협응과 자발적이고 계획적인 움직임 등 다양하고 복합적인 구강 움직임을 위한 기초로 작용한다(Lazarus, Clark, Arvedson, Schooling, & Fymark, 2011; Morgan, Dodrill, & Ward, 2012; Morris & Klein, 2000). 구강 운동 기능에 문제가 발생하면 구강 내 음식덩이 처리 능력 저하로 삼킴 및 섭식 문제와 더불어 조음 능력과 얼굴 표정 짓기 등의 의사소통에도 어려움을 불러올 수 있다(Lazarus et al., 2011; Morris & Klein, 2000). 또한 구강 위생 저하 및 혀와 물렁입천장의 기능 저하로 인한 수면 중 호흡 장애도 일으킬 수 있어 건강과 삶의 질에 악영향을 미칠 수 있다(Cheng, Kwong, Pang, & Wan, 2017; Tada, Shiiba, Yokoe, Hanada, & Tanazawa, 2004).

구강운동치료(Oral motor therapy)는 다양한 연령과 질환의 대상자들의 구강 내 촉각 및 고유 감각 제공(물리적, 온도, 맛), 감각 인식 증가, 골반, 몸통 안정성을 통한 구강 구조물의 움직임 증진, 구강 관련 근육 기능 향상, 구강 내 음식 유지, 구강 압력 조절, 구강에서 인두로의 음식 이동, 삼킴 기능 증진 등의 목적으로 적용된다(Lazarus et al., 2011; Morgan et al., 2012; Morris & Klein, 2000). 이를 위해 임상에서는 다양한 촉진 및 운동 기법을 통하여 구강 내 감각 자극 제공, 치료사의 직접적인 접촉(Stroking)을 통한 감각 운동 촉진 제공, 지시를 통한 자발적인 구강 운동 수행 등이 제공되어 왔다(Hwang, Kim, Shim, & Park, 2019; Morgan et al., 2012; Morisaki, 2018). 또한 구강 운동 치료는 신경가소성의 원리를 바탕으로 촉진 및 운동 기법을 통하여 삼킴 기전의 근본적인 변화를 유도하는 연하재활의 주요 치료 요소로써 활용되고 있다(Marcus & Breton, 2013; Morgan et al., 2012).

연하재활 영역에서 구강 운동 치료 효과는 다양한 연구들을 통하여 검증되고 있다. Hwang 등(2019)은 13명의 뇌졸중 환자에게 혀 근력 강화 운동(Tongue strengthening exercise)을 제공하여, 혀 움직임, 음식덩이 형성, 혀-입천장 단기, 구강 이동 시간(Oral transit time)의 유의미한 변화를 확인하였다. Fucil, Gisel과 Lau(2002)는 32명의 조산 아

동을 대상으로 구강 자극 프로그램을 제공한 결과, 독립적 구강 섭식 시작일이 빨라지고 전반적인 모유 수유 비율과 섭취량이 증가되었다고 보고하였다. 또한 Baghbadorani, Soleymani, Dadgar와 Salehi(2014)는 혀 움직임, 입술 조절, 씹기 훈련 등이 포함된 구강 감각과 운동 자극을 통하여 뇌성마비 아동 12명의 입술 다물기, 씹기, 삼킴 등의 구강 운동 기능이 향상되었다고 하였다.

최근의 구강 운동 치료는 연하재활 영역을 넘어서 구강 위생(Tada et al., 2004), 수면 무호흡증(Sleep apnea) 조절을 통한 수면의 질 관리(Cheng et al., 2017), 턱관절 질환(Temporomandibular disease; TMD)의 통증 관리(Gil-Martinez, Paris-Aleman, Lopez-de-Uralde-Villanueva, & Touche, 2018), 암 환자와 화상 환자의 구강 주위 연부조직 관리(Perry, Lee, Cotton, & Kennedy, 2016), 얼굴 근육 및 신경 손상 환자의 구강(Orofacial) 근육 움직임 범위 증가(Clayton, Ward, & Matiz, 2015), 혀 위치와 치아 정렬을 통한 자세 조절과 균형 증진까지 다양하게 활용되고 있다(Cuccia & Caradonna, 2009). 또한 정상적인 노화를 겪는 노인들의 구강 위생, 구강 운동 기술, 씹기 기능 유지 등과의 관련성이 대두되며, 노화와 구강 운동 기능에 대한 다양한 연구들이 이어지고 있으며, 노인들의 구강 운동 기술 및 씹기 기능 유지와 삶의 질(Morisaki, 2018), 씹기 기능과 기억력 간의 상관관계에 관한 연구 등 인지 기능과의 관련성에 대한 연구들도 진행되고 있다(Campos, Rebeiro, Costa, & Garcia, 2017).

이렇듯 구강 운동 기능에 대한 중요성이 부각되면서 최근에는 증재의 목적과 대상자의 증상에 따라 개별화시킨 구강 운동 영역의 새로운 치료 프로토콜을 소개하는 연구들도 이어지고 있다(Lee, Ryu, Yu, Lee, & Shin, 2016; Park, Jeong, & Oh, 2014; Shin, Choi, Jeon, & Kim, 2019). 그러나 대부분의 연구에서는 구강의 특정 구조물(혀, 입술 등)의 기능 증진에만 초점을 두거나, 스트레칭 및 지시를 통한 혀 근력 훈련 등 단편적인 요소의 강화를 통하여 증재를 제공하는 경우가 많았다. 또한 기존 치료 프로그램들을 단순 조합하거나, 의사소통 및 지시 따르기, 모방 등이 어려운 어린 아동이나 급성기 인지 기능 제한 환자

등을 고려하지 않은 경우도 있었다. 이에 Lessen(2011)은 상기 언급한 요소들에 대한 보완이 적용된 Premature infant oral motor intervention(PIOMI)이라는 수정된 구강 운동 치료법을 제안하기도 하였으나, 대상이 조산 아동으로 한정되었기 때문에 구강 운동 기능 증진이 필요한 다양한 연령의 대상자들에게 적용하기 어렵다는 단점이 있었다.

구강은 감각적으로는 매우 예민하고, 근육들은 작으면서도 미세하고 정밀하게 조절된 통합 움직임을 필요하기 때문에 관련 전문가가 직접적인 접근을 통해 구강 구조물의 상태를 판단하고 대상자의 반응을 살피면서 상호적으로 접근하는 것이 중요하다(Haggard & de Boer, 2014; Morris & Klein, 2000; van Den Engel-Hoek, Harding, van Gerven, & Cockerill, 2017). 또한 구강 운동은 감각, 운동, 인지, 적응, 발달 등 복합적인 요소가 동시적으로 관여되므로 각 기능에 대한 종합적인 이해를 바탕으로 적용될 때 최적의 치료적 효과를 기대할 수 있다(Marcus & Breton, 2013; van Den Engel-Hoek et al., 2017). 효과적인 구강 운동 기능 증진을 위해서는 안면 및 구강 부위의 해부생리학적 이해에 기초를 둔 감각, 운동, 인지 등 관련 요소들을 종합적으로 고려한 체계적인 중재가 필수적이다. 이에 본 연구의 저자들은 다년간의 구강 운동 중재 경험과 구강 운동에 영향을 주는 요소에 관한 이론적 체계에 기반하여 구강 운동에 대한 관련 요소의 종합적 접근을 바탕으로 하는 구강운동촉진기술(Oral Motor Facilitation Technique: OMFT)을 개발하였다.

OMFT는 1) 구강 및 안면 근육계의 해부생리학적 이해; 2) 감각·적응·행동·인지의 통합적 접근; 3) 도수적 접근을 통한 감각 및 운동 자극; 4)운동 조절과 운동 학습 이론에 기반한 구강 운동의 4가지 주요 특징을 바탕으로 전반적이고 통합적인 구강 기능 증진을 목적으로 개발되었다. OMFT는 근거 중심의 새로운 치료 프로토콜로써 아동 및 성인, 신경계 및 근골격계의 구강 기능에 문제를 보이는 모든 이들에게 적용이 가능한 치료 기법이다. 이에 본 연구는 통합적인 구강 운동 치료의 개념으로써 OMFT에 대한 이론적 배경 및 프로토콜 소개와 더불어, 해부학적 구조와 절차에 따른 OMFT의 구체적 적용 방법 제시에 있다. 본

1부 논문에서는 OMFT의 개발에 따른 이론적 배경 및 OMFT의 실제적 적용에 따른 기초 요소를 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. OMFT의 이론적 배경

1) OMFT의 발달적 측면

구강은 음식 섭취, 의사소통, 얼굴 표정 등을 위한 감각 입력 및 인식, 근육 조절이 가장 처음 일어나는 공간이다 (Morris & Klein, 2000; van Den Engel-Hoek et al., 2017). 영유아는 구강을 통하여 본능적으로 외부 탐색 및 수유를 위한 빨기를 준비한다. 구강 탐색은 영유아기 외부 정보를 받아들이는 주요 기능 중 하나로, 학습 과정 중 가장 먼저 나타나고 발달하게 되는 기본적인 감각운동 활동이다 (Morris & Klein, 2000). 엄마의 젖꼭지, 젖병, 손가락, 장난감 등의 접촉을 통한 촉각과 고유 감각 입력이 탐색의 기초가 된다(Sampallo-Pedroza, Cardona-Lopez, & Remeres-Gomez, 2014).

빨기는 태아 제2삼분기(Trimester)에서 시작하여 출생 후에는 반사, 감각 처리, 자발적 운동 조절 협응을 통해 이루어지는 가장 초기에 나타나는 구강 운동 기능 중 하나이다(Morris & Klein, 2000; Sampallo-Pedroza et al., 2014). 태아 34-37주에 빨기 기술이 정교해지기 시작해, 37주 정도에 자발적 영양 섭취를 위해 양압과 음압이 교차, 조절되는 빨기 과정이 가능해진다(Morris & Klein, 2000). 구강 운동 측면에서 빨기는 입술과 볼의 흡착(Sealing), 젖을 물리적으로 눌러 짜거나 음식덩이를 옮기는 혀의 움직임, 볼과 물렁입천장의 진공 유지 등 조화로운 구강 운동 기능을 필요로 한다(Marcus & Breton, 2013; Morris & Klein, 2000). 영유아의 빨기에서 보이는 빨기-삼키기-숨쉬기 조화(Suck-swallow-breathe coordination)는 타이밍과 단계적 움직임이 요구되는 본능적이고 기초적인 구강 운동 패턴으로(Marcus & Breton, 2013), 초기에는 빨기-삼키기-숨쉬

기가 각 1회씩의 비율로 나타나고, 구강 운동 기능이 발달할수록 빠는 횟수가 증가하며 빨고 삼키는 사이에 적절한 호흡과의 협응을 필요로 하게 된다(Marcus & Breton, 2013; Sampallo-Pedroza et al., 2014).

씹기는 근골격계 성장, 신경 성숙, 말초 신경 입력, 운동 학습의 결과로 발달하는 구강 운동 기능이다(Green et al., 1997). 4-5개월 경 반고형식의 이유식이 소개되면 치아 없이 혀가 위 아래로 움직이면서 음식을 으깨듯이 먹는 먼칭(Munching) 과정을 통한 초기 씹기 패턴을 보인다(Marcus & Breton, 2013). 6-7개월 경 위상성 깨물기-이완 패턴, 턱의 측면(Lateral) 움직임, 혀의 측면 움직임, 턱의 대각선(Diagonal) 움직임의 협응을 통해 시작된다(Green et al., 1997; Marcus & Breton, 2013). 이후 7-10개월 경 턱의 대각선 회전(Diagonal rotatory) 움직임, 7-12개월이 되면 턱의 회전(Circular rotatory) 움직임을 통한 성숙한 씹기 패턴이 나타난다(Torola, Lehtihalmes, Yliherva, & Olsen, 2012). 또한 지속적인 발달을 통해, 씹기 위한 혀의 측면 움직임 조절, 음식을 어금니로 옮기고 턱의 움직임 범위 증가, 음식 유지를 위한 볼 기능 향상 등의 성숙한 씹기 패턴이 3세 즈음에 완성되면 고기나 익히지 않은 채소 같은 다양한 질감의 음식을 씹을 수 있게 되어 다양한 구강 구조물들의 협응이 필수적이다(Marcus & Breton, 2013; Torola et al., 2012).

음식 및 섭식 도구에서 입력되는 촉각, 고유 감각, 압력, 온도 및 맛의 다양한 자극과, 호흡, 배고픔, 목마름, 소화 등의 자율신경계에서 기인한 여러 요소들의 영향을 바탕으로 출생 이후 3년까지 구강 운동 기능은 빠르게 발전하고 그 움직임들은 정교해진다(Marcus & Breton, 2013; Sampallo-Pedroza et al., 2014). 구강 운동 기능은 몸통, 목 등 몸과 가까운(Proximal) 쪽의 조절을 통한 안정성 확보 이후 머리, 얼굴, 구강 등 몸에서 먼(Distal) 쪽의 미세하고 성숙한 움직임이 가능해진다(Marcus & Breton, 2013; Morris & Klein, 2000). 이러한 발달 과정은 뇌신경 발달의 결과이며 신경이 성숙하면서 다양한 운동 패턴을 가능하게 하는 대뇌 피질의 조절이 고도화된다(Sampallo-Pedroza et al., 2014). 이러한 발달은 아동기에도 지속적으로 이어져

촉각 및 고유 감각을 통한 운동 기능, 특히 미세 협응 기술 발달이 발달하고(Cauller, 1995), 운동 발달을 통해 숙련되고 고도로 미세한 협응 움직임이 가능해진다(Borodoloi & Deka, 2018). OMFT는 이러한 발달의 원리를 기반으로 촉각 및 고유 감각 자극을 바탕으로 한 음식 찾기, 빨기, 씹기로 이어지는 기능적 측면과 더불어 호흡조절, 정중선 인식, 움직임 분리, 미세한 구강 조절 기법 등을 프로토콜에 반영하였다.

2) OMFT의 감각 운동적 측면

구강은 신체에서 신경 분포 밀도가 가장 높은 곳 중 하나로, 미세한 촉각 확인 및 구분, 구강 운동 기능 수행을 위한 감각 정보, 온도, 통증 등에 민감하게 반응한다(Haggard & de Boer, 2014). 촉각, 고유 감각, 압력, 진동의 기계적 자극은 혀, 잇몸, 치아주변(Periodontal) 인대, 입천장, 치아 뿌리, 턱관절을 포함한 구강 조직에 다양한 형태로 분포하는 기계자극수용기(Mechanoreceptors)를 통해 입력되며(Trulsson & Johansson, 2002), 피부, 근육, 치아의 다양한 구조물 간 지속적인 상호작용을 가능하게 한다(Haggard & de Boer, 2014). 이러한 감각 입력은 구강 구조물, 턱 움직임, 치아에 오는 강도, 속도, 힘의 방향 인식 및 씹기, 깨물기 등의 운동 조절에 주요한 역할을 한다(Turker, Sowman, Tuncer, Tucker, & Brinkworth, 2007).

촉각은 질감, 밀도(Consistency), 가벼운 접촉(Light touch), 심부 압박(Deep pressure), 통증, 온도, 진동 등을 해석하는 감각 체계로(Morris & Klein, 2000), 각성 증진, 질감에 대한 부정적인 경험 감소, 근력 및 근긴장도 증진, 저항에 영향을 주는 구강 조직의 정교함과 기민함 향상, 활동 시 집중력 증가를 통한 운동 계획까지 영향을 미친다(Cascio, 2010; Sampallo-Pedroza et al., 2014). 또한 관절, 근육, 힘줄, 인대를 통해 입력되는 고유 감각은 신체 내부 공간 형태 및 관계, 배열, 근육 내부 노력의 양과 조절 인식, 지속적인 자세 조절, 정상 근긴장도 유지를 가능하게 하며, 신체 내부의 정적, 동적 관절 자세, 움직임, 근육 긴장도를 중추신경계에 전달하는 기능을 한다(Cattaneo & Pavesi, 2014; Sampallo-Pedroza et al., 2014).

촉각, 고유 감각 등의 구강 체성감각(Somatosensory)은 혀, 입천장, 치아 등 다양한 구강 구조물의 활동적인 움직임인 자기-접촉(Self-touch)을 통한 지속적이고 풍부한 접촉으로 입력된 지각과 경험으로 형성된다(Blakemore, Wolpert, & Frith, 2000; Haggard & de Boer, 2014). 그 중 혀는 활발하고 지속적인 구강 감각 탐색의 핵심 역할을 수행하는데, 특히 발달 초기 신생아의 구강은 혀로 가득 차 있어 입천장과 치아 궁(Dental arch)에 지속적인 감각 접촉을 가능하게 하고, 치아와 입천장의 인식 및 입술을 포함한 얼굴 외부 피부 감각 인식을 보다 정교하게 한다(Haggard & de Boer, 2014; Verrillo, Bolanowski, & Mcglone, 2003).

구강 근육은 근육의 부착 부위가 명확하지 않고 시작 부위가 매우 다양하다는 점에서 다른 신체 부위 근육과 구별된다(Andreatta, 2008; Cattaneo & Pavesi, 2014). 구강 근육은 주로 얼굴 피부 바로 아래에 직접 부착되며, 근육과 뼈, 힘줄의 연결이 부족하고 관절이 없기 때문에 근육 하나가 한 가지 기능을 하지 못하고 같은 기능을 하는 근육군이 모여서 움직임을 만들어 낸다. 또한 움직임에 대한 시각적 피드백을 받을 수 없으며 근육들이 근접한 근육군 사이에 섞여 있어 복잡한 상호의존적 체계를 가진다(Andreatta, 2008; Cattaneo & Pavesi, 2014). 이러한 독특한 구강 근육의 해부학적 특징은 음식이 들어왔을 때 혀는 음식을 볼 쪽으로, 볼 근육은 치아와 반대로 볼을 밀어 구강 내 음식을 잘 모아 둘 수 있게 하거나, 입술 주변 근육이 함께 작용하여 한 근육 단위가 구심성 운동(입술 다물기)과 원심성 운동(입술 벌리기)의 다른 움직임을 가능하게 한다(Andreatta, 2008; Cattaneo & Pavesi, 2014). 또한 시야에 들어오지 않는 구강 근육의 특성 상, 구강 구조물의 움직임에 대한 판단은 시각이 아닌 자기-접촉을 통한 다양한 감각의 상호작용을 통해 이루어지게 된다(Bernardi, Darainy, & Ostry, 2005). 추가적인 시각 피드백이 없는 상황에서 다양한 구강 구조물 간의 상호작용은 씹기, 씹기, 원하는 얼굴 모양 만들기 등 복잡한 구강 움직임을 위해 필수적 요소가 된다(Bernardi et al., 2015; Cattaneo & Pavesi, 2014).

움직임은 감각 인식, 지각, 선호(Preference)의 직접적인

반응으로, 감각과 운동은 매우 의존적인 상호 관계를 갖는다(Morris & Klein, 2000). 감각 입력과 감각 정보 해석 능력은 자극의 탐색과 새로운 움직임에 대한 학습, 통합적 움직임 조절에 필수적인 역할을 한다(Sheppard, 2008; Zwicker & Harris, 2009). 이에 OMFT는 촉각 및 고유 감각의 체성 감각 자극, 구강 근육의 해부학적 차이와 특징에 따른 치료 원리와 개념을 반영하여 감각 입력과 감각 운동 통합의 요소를 프로토콜에 반영하였다. 이를 통해 효율적인 음식 덩어리 조작, 타이밍 및 움직임 협응 증진, 음식물을 구강에서 미세하게 조절하거나 음식물을 씹거나 깨물 때의 구강 내 힘 조절, 의사소통 증진을 위한 얼굴 표정 등을 치료적 요소로 활용하였다(Cascio, 2010; Haggard & de Boer, 2014). 또한 시각적 정보의 입력이 불가능한 구강의 특성을 보완하기 위해 필요한 경우 치료 환경에서 구강 관찰을 위한 거울 사용을 가능하도록 하였다(Haggard & de Boer, 2014; Morris & Klein, 2000).

3) OMFT의 운동 조절 측면

운동 조절(Motor control)은 신경계 발달과 위계적 조절 능력, 중추-말초 신경계 상호작용을 중심으로 한 신경 기능 발달 모델을 기반으로(Humbert & German, 2013), 숙련된 단계적 조절을 통한 기관의 정확한 목적 지향 움직임을 말한다(Shadmehr, Smith, & Krakauer, 2010; van Den Engel-Hoek et al., 2017). 운동 조절을 위한 구강 감각운동계의 가장 기초적인 원리는 운동 발달로, 출생 후 첫 해에 감각 운동과 인지 경험을 통해서 구강 운동 기능에 필요한 움직임들이 형성해진다(Sampallo-Pedroza et al., 2014). 촉각 및 고유 감각의 인식 개선, 근력, 근긴장도, 지구력 조절을 통한 움직임 개선, 신체의 먼 쪽-가까운 쪽 안정화를 기본으로 한 다양하고 협응된 구강 움직임이 나타난다(Morris & Klein, 2000; Sampallo-Pedroza et al., 2014).

지속적인 감각 입력과 피드백은 움직임 수정, 계획, 실행, 평가의 반복 과정을 거치며 정확한 움직임 조절을 가능하게 한다(Humbert & German, 2013; van Den Engel-Hoek et al., 2017). 감각 입력을 통해 대뇌 운동 영역 피질이 개선되고(Gow, Hobson, Furlong, & Hamdy, 2004), 이에

대한 변화에 신경계가 적응해 감에 따라 움직임의 한계를 인식하고 실수에 대한 지속적인 보상 과정이 이어지며, 일생에 걸쳐 정확한 움직임을 만들어내는 운동 조절 과정이 지속된다(Humbert & German, 2013). 운동 조절은 반사적 움직임과 자발적 움직임으로 구분할 수 있는데, 삼킴은 이 두 가지 요소를 모두 포함하는 움직임이다(Ertekin, 2011). 따라서 구강 단계는 자발적 운동 조절 단계로 시작 자극 없이 대뇌피질 조절로 언제든 의지적으로 움직여 음식덩이를 인두로 이동시키는 것이 가능하다(Ertekin, 2011). 이 때 감각 피드백 및 음식덩이의 위치 인지를 통한 삼킴의 예측은 운동 조절에 필수적이다(Humbert & German, 2013). 예를 들어, 음식덩이를 잘게 부술 때, 음식덩이의 상태와 위치 등의 지속적인 감각 피드백을 통해 차이가 불이나 혀가 아닌 음식덩이에 작용하도록 하여 구강 내 연부 조직의 손상을 예방한다(Humbert & German, 2013; Steele & Miller, 2010). 삼킴의 경우에서도 감각 예측과 피드백이 음식덩이의 특성(크기, 점도, 질감)을 고려하여 적절한 타이밍과 힘을 통하여 음식덩이를 인두로 이동시키고 기도 보호 기전을 가동시킨 후 안전하게 식도를 통과하게 한다(Humbert & German, 2013; Humbert, Lokhande, Christopherson, German, & Stone, 2012).

이러한 운동 적응(Motor adaptation)은 반복적인 감각 운동 과제 참여를 통하여 실수를 줄이고 정확도를 늘리는 신경운동계의 과정이며 최종 산물이다(Bastian, 2008). 이에 OMFT는 감각과 운동의 협응 관계, 경험과 감각 피드백을 통한 운동 조절, 신경운동계 과정으로 감각운동조절 내용을 프로토콜에 포함하였다. OMFT는 움직임에 대한 인식 및 촉각 및 고유 감각의 변화에 대한 집중을 유도하여 운동 학습을 강화시키고자 하였다. 이를 위해 구강 움직임 후 적절하게 움직였는지 예상했던 것과 비교하는 과정을 통해 움직임의 인식 개선을 유도하고, 반복 훈련을 통해 더 복잡하고 정교한 움직임이 가능한 방향으로 운동학습과 관계된 신경망 변화를 촉진시키고자 하였다.

4) OMFT의 운동 학습 측면

운동 학습(Motor learning)은 경험과 연습을 통한 새로운

운동 기술을 습득하는 점진적인 과정을 말한다(van Den Engel-Hoek et al., 2017). 보다 구체적으로 운동 학습은 기존에는 갖고 있지 않던 기능에 대해 움직임 실수를 인식하고 수정하는 과정을 통해, 정확하고 정밀한 수행이 요구되는 새로운 운동 기술을 습득하는 과정을 말한다(Sampallo-Pedroza et al., 2014). 출생 후 약 3세까지 아동은 구강 인식, 구별, 특정 감각 자극과 연결된 움직임 등을 통하여 안전한 삼킴 및 새로운 섭식 기술 등을 습득하게 된다(Sheppard, 2008; van Den Engel-Hoek et al., 2017).

운동 학습 이론은 1) 운동 기술 학습에 감각 피드백이 요구된다는 기술 습득 폐쇄이론; 2) 과거 움직임 패턴으로부터 일반화된 운동 프로그램(Generalized motor programs: GMP)이 만들어져 기억을 통해 회상되고, 새로운 운동 기술 수행에 영향을 준다는 개방 회로 이론; 3) 가장 최근 이론으로 신경계 역할보다는 사람-과제-환경의 상호작용을 강조하는 역동 체계 이론(Dynamic systems theory)이 있다(Zwicker & Harris, 2009). 하지만 재활 분야에서의 운동 학습은 각각의 이론별 개별적인 접근이 아닌, 어떻게 운동 학습이 이뤄지느냐와 관련된 다양한 해석과 개념으로 이해하는 것이 중요하다(Zwicker & Harris, 2009).

운동 학습은 감각계 및 뇌의 감각망, 뇌의 운동 영역에 대한 기질적 변화와 더불어(Ostry & Gribble, 2016), 중추신경계의 위계 간 상호조절과 다양한 뇌 영역의 통합적 역할을 필요로 한다(Bastian, 2008). 이를 통해 얻어지는 영구적인 신경 가소성이 운동 학습의 최종 목적이라 할 수 있다. 운동 학습에서 감각 정보는 과제 수행 중 발생하는 내부, 외부 피드백이 신경 가소성을 촉발하는 직접적인 자극원으로 활용된다(Dayan & Cohen, 2011; Sheppard, 2008). 삼킴 시 내부 피드백은 음식덩이의 특성에서 오는 질감, 소화 중 일어나는 움직임과 감각, 경험에서 오는 반응을 말하며, 대상자가 스스로 움직임을 수행하고 수행한 움직임에 대해 평가하고 판단할 수 있도록 하는 기초 정보가 된다(Kitago & Krakauer, 2013; Sheppard, 2008). 외부 피드백은 치료사가 제공하고 안내하는 구두 지시나 자극을 통하여 나타나는 반응으로 최적의 움직임이 일어날 수 있도록 하는 피드백이다(Kitago & Krakauer, 2013; Sheppard,

2008). 운동 학습의 초기 단계에서 피드백의 사용 빈도가 높으며, 특히 외부 피드백은 스스로의 움직임 평가를 평가하고 해석하기 어려울 경우 효과적인 증재로써 활용될 수 있다 (Sheppard, 2008; Zwicker & Harris, 2009).

이러한 내·외부 피드백은 운동 학습에 있어 필수적 개념으로 목적이 분명한 움직임 활동의 반복을 통해 보다 강화할 수 있다(Borodoloi & Deka, 2018). OMFT는 운동 학습의 기본 원리를 바탕으로 운동 학습 단계 초기에 촉각, 고유 감각 인식을 위해 혀, 치아, 입술, 볼, 턱, 인두, 입, 구강 근육의 서로 연관되는 움직임을 내부 피드백으로 활용하도록 고안하였다. 또한 필요한 경우 치료사의 언어 지시에 반응, 모방된 구강 움직임 등을 적극적으로 외부 피드백으로 활용하도록 하였으며, 이를 통해 시각 자극 없이 얼굴, 턱, 볼, 혀의 모양과 동작을 따라하는 리듬감 있고 단계가 있는 움직임, 단순한 구강 정중선의 대칭적 움직임을 넘어서 복잡한 한 쪽, 양 쪽, 회전 움직임, 빠른 반복적인 움직임, 부드러운 단계적 움직임을 효과적으로 학습할 수 있도록 구성하였다.

5) OMFT 적용을 위한 구강 범위와 구강 운동 협응의 이해

구강이라는 용어는 구강(Orofacial), 구악계(Stomatognathic system)의 의미로 뼈, 근육, 관절, 침샘, 혈관, 림프 신경이 포함되고(Cuccia & Caradonna, 2009; Sampallo-Pedroza et al., 2014), 머리, 목 근육, 얼굴 근육과 인대, 위턱, 아래턱, 턱관절, 치아, 혀와 입술 등의 구조물이 포괄적으로 담긴 넓은 의미로 이해할 수 있다(Andreatta, 2008; Sampallo-Pedroza et al., 2014). 물리적인 개념에서의 구강은 입술, 볼, 혀, 치아, 입천장, 아래턱, 위턱, 구협궁(Faucial arch) 등으로 구성된 입 공간으로(Morris & Klein, 2000), 섭취, 씹기, 의사소통 같은 기능적 목표 성취를 위해 아주 미세한 조절과 협응을 필요로 한다(Andreatta, 2008). 입을 다물고 벌리기 위해 턱관절과 턱근육, 목 근육이 함께 작용하고 입술을 다물고 유지하기 위해서는 입술과 볼 근육의 조화로운 역할이 필요하다. 삼킴의 주요 근육들이 부착되는 목뼈(Hyoid bone)는 가슴뼈(Sternum), 목뼈, 아래턱, 측두골(Temporal bone), 혀와 서로 연결되는 등 구강, 얼굴,

목이 기능적으로 움직이도록 역할을 한다(Cattaneo & Pavesi, 2014; Marcus & Breton, 2013; Morris & Klein, 2000). 이러한 구강-얼굴-목 구조물의 상호작용은 빨기, 삼키기, 씹기, 음식당이 형성, 머리-목 자세 유지, 호흡, 발성 등을 위한 해부학적 연결을 제공하고, 매우 복잡하고 협응이 필요한 구강 움직임에 매우 중요한 역할을 한다(Matsuo & Palmer, 2009; Sampallo-Pedroza et al., 2014; Sheppard, 2008).

씹기는, 턱, 혀, 얼굴 근육의 리듬감 있는 움직임을 통해, 턱 벌리고 다물기, 앞뒤로 움직이기, 회전하기 등이 연속적으로 일어나는 복잡하고 통합된 구강 움직임이다(Green et al., 1997; Sampallo-Pedroza et al., 2014). 씹기 과정에서 음식물은 혀 끝, 어금니, 혀 중앙, 혀 바닥 쪽으로 지속적으로 움직이고, 씹기를 통해 형성된 음식당은 구강 내 혀와 입술, 볼, 물렁입천장, 턱 등의 구강 구조물을 의지적으로 조절된다(Cattaneo & Pavesi, 2014; Mioche, Hiiemae, & Palmer, 2002; Palmer, Hiiemae, & Liu, 1997). 삼킴은 말초, 중추신경계, 그에 따른 많은 근육들이 요구되는 복잡한 감각 운동 작용으로, 혀, 인두, 목 근육, 물렁입천장의 협응과 단계적 움직임을 통해 일어난다(Humbert & German, 2013; Marcus & Breton, 2013).

삼키는 동안 인두는 음식이 지나가는 길이 되기 때문에 음식과 공기가 교차하고, 기도를 보호하는 기능을 한다(Matsuo & Palmer, 2009). 섭취와 호흡이 같은 해부학적 공간에서 이루어지기 때문에 미세한 시간적 협응과 적절한 타이밍이 필수적이고, 섭취와 호흡을 동시에 처리해야 하는 경우 대부분 호흡을 선택한다(Matsuo & Palmer, 2009; Morris & Klein, 2000). 구강에서 씹기가 진행 중일 때 음식을 처리하고 흘리지 않기 위해 입술을 다물기 때문에, 비강과 인두에서 호흡이 일어난다(Matsuo, Hiiemae, Gonzalez-Ernandez, & Palmer, 2008). 혀, 물렁입천장, 인두 벽의 상호작용은 호흡 유지와 환기를 위한 인두 및 기도 개방 유지에 필수적이며(Launois, Remsburg, Yang, & Weiss, 1996; Tsuiki, Ono, Ishiwata, & Kuroda, 2000), 씹고 삼키는 도중의 호흡은 호기(Expiratory) 및 무호흡(Apnea)을 유지하여 기도를 보호하는 기능을 한다(Matsuo & Palmer, 2009; Shaker et al., 1992).

유아의 경우 해부학적 차이와 신경 조절 메커니즘 미성숙으로 삼킴-호흡 패턴이 다양하고, 주로 흡기(Inspiratory) 중 삼키는 경우가 많다(Bamford, Taciak, & Gewolb, 1992; Kelly, Huckabee, Jones, & Frampton, 2007). 뇌혈관 질환, 파킨슨 병, 신경학적 질환과 노인에서도 삼킴 중 흡기로 전환되는 경우가 많아(Gross et al., 2008; Hirst, Ford, Gibson, & Wilson, 2002; Leslie, Drinnan, Ford, & Wilson, 2002), 삼킴-호흡 협응에 어려움이 나타난다. 씹기가 시작되면 호흡 리듬에 변화가 생기는데, 씹기 중 호흡 빈도가 증가하고 삼킴은 감소한다(McFarland & Lund, 1995). 이와 같이 구강 운동 기능은 구강-얼굴-목의 전체적인 구강 구조물의 통합, 씹기, 삼킴, 호흡의 기능적 움직임들의 안전하고 조화로운 협응을 기본으로 하고 있어 그에 따른 통합적인 구강 운동 치료 접근이 중요하다.

2. OMFT의 실제적 적용

1) OMFT의 도수적 접근을 통한 감각 및 운동 자극 제공

일반적으로 도수적 접근(Manual therapy)은 연부 조직, 근육, 근막, 연결 조직의 근긴장도 저하 및 운동 범위 향상, 근력 및 운동 기능 증진, 통증 완화 등을 목표로 적용된다(Beadsley & Škarabot, 2015; Simmonds, Miller, & Gemmell, 2012). 적용하는 방법에 따라 근막이완술(Myofascial release; MFR), 마사지 치료(Massage therapy), 스트레칭, 고유감각신경근촉진(Proprioceptive neuromuscular facilitation; PNF) 등으로 세분화 된다(Beadsley & Škarabot, 2015; Hindle, Whitcomb, Briggs, & Hong, 2012; Moyer, Rounds, & Hannum, 2004; Simmonds et al., 2012). 도수적 접근은 스트레칭 범위의 마지막에서 대상자가 직접 자발적인 최대 근수축을 수행해야 하므로 참여와 동기가 요구되며, 대부분 치료사의 손으로 대상 부위에 직접 정적인(Static) 자극과 치료를 제공하여야 한다(Beadsley & Škarabot, 2015; Hindle et al., 2012; Moyer et al., 2004; Simmonds et al., 2012).

신경운동 재활 접근의 바탕이 되는 Rood 접근법의 운동 기능 기본 원리는 적절한 감각 자극을 활용하여 근긴장도

를 정상화시키고, 운동 학습을 위해 목적 있는 움직임을 반복 사용하여 다음의 발달 단계로 도달하게 하는 것이다(Borodoloi & Deka, 2018). 감각 자극은 움직임, 운동 회복, 대뇌 피질의 운동 반응 유발, 근육 활성화, 근긴장도 정상화, 기대하는 근육 반응 유발, 의식 저하 대상자의 환기(Ventilation) 증진, 부교감 신경을 활성화시키는 효과가 있다(Borodoloi & Deka, 2018; Diego et al., 2007; Simmonds et al., 2012).

근육, 근막 등의 연결 조직은 신체 전체를 끊이지 않게 연결하고, 자세 유지와 움직임에 핵심적 역할을 한다(Barnes, 1997; Schleip, 2003). 연결 조직은 신체 구조 지지, 모양 유지, 안정성, 유연성을 제공하고, 문제가 발생할 경우 기능적 길이 제한, 근력 저하, 움직임 능력 저하, 비정상적 긴장 패턴을 만들어 적절한 구조 정렬을 방해하여 관절에 압박을 주고, 기능 장애나 통증을 유발하게 된다(Barnes, 1997; Borodoloi & Deka, 2018). 따라서 이완을 목적으로 한 스트레칭은 수동적 요소의 늘림(Elongation) 개념에 필수 내용으로(Wilkinson, 1992), 움직임 범위 유지와 근육 수행을 통한 근력 증진에 효과적일 수 있다(Hindle et al., 2012). 도수적 접근은 기술과 대상 부위에 따라 적용하는 힘을 달리해야 하는데(Simmonds et al., 2012), 얼굴 근육은 팔다리 근육보다 작고 얇으며, 코의 근막 같은 경우는 매우 얇고 혈거운 조직으로 구성되어 비교적 낮은 힘으로도 조직의 변형을 가져올 수 있다(Barnes, 1997; Cattaneo & Pavesi, 2014).

OMFT에서 활용하는 도수적 접근은 관절 사이의 정적 조직에 적용되고(Simmonds et al., 2012), 비교적 느리고 꾸준한 심부 압박(Schleip, 2003; Wilkinson, 1992)으로 적용된다. 도수적 접근 시 치료사의 손을 통한 스트레스, 압박, 열을 통해 조직의 형태가 변하고 부드러워지는 스트레칭 효과가 나타난다(Simmonds et al., 2012). 이는 꾸준한 스트레칭을 통하여 심부에 위치한 고유 감각 수용기인 루피니 소체(Ruffini corpuscle)의 자극을 유도하는 것이다(Schleip, 2003; Simmonds et al., 2012). 이러한 자극은 대상자를 차분하게 하고 정보에 집중하게 할 뿐만 아니라, 움직임 패턴 수행 증진(Morris & Klein, 2000), 전체 기관뿐 아니라 개별

(Local) 조직 이완, 미주신경 반응(Vagal activity) 증진, 전반적인 근육 이완, 전반적인 각성상태 완화, 혈액순환 변화 (Schleip, 2003), 유연성 증가, 부교감신경계 활성화 등의 역할을 한다(Borodoloi & Deka, 2018; Wilkinson, 1992).

또한 도수적 접근은 운동생리 측면에서 조직 긴장도 및 근긴장도 정상화, 유연성 및 관절 가동 범위 증가 (Schleip, 2003; Tsai, Yeh, Chang, & Chen, 2001), 근육통 감소, 순환 기능 향상, 자율 신경계 활성화(Beardsley & Škarabot, 2015), 근육길이 증진, 근육 경직 감소, 섬유화 방지, 근육 수축 중 일어나는 열 발생을 통한 연결 조직 탄성 증진의 효과를 기대할 수 있다(Moyer et al., 2004; Wilkinson, 1992).

OMFT는 단순한 감각-운동 기능뿐만 아니라, 다양한 음식물의 저작과 삼킴, 구강 움직임의 모방과 계획, 운동 조절 및 운동 학습의 인지적 요소를 반영하고 적용되고 있다. OMFT를 임상에서 실제적으로 적용하고자 할 때 1) 준비 기법; 2) 핵심 기법; 3) 응용 기법의 3단계를 따르게 되며, 구강 운동 기능 증진을 위해 직접 사용하는 준비 기법과 핵심 기법은 총 42개 항목이며, 20-25분 정도 소요된다.

2) OMFT 적용의 기초 요소

OMFT는 구강 운동 치료의 종합적인 이해를 바탕으로, 구강 감각 자극을 통한 구강 인식 및 적응, 비강과 구강의 원활한 호흡 조절, 혀, 턱 조절, 씹기 및 삼킴에 영향을 주는 목과 턱의 기능 증진 기술이 포함되어, 통합적 구강

운동 치료 접근이 가능하도록 개발되었다. OMFT는 도수적 접근의 원리를 다루고 있는 기초 개념의 기반 아래, 1) 준비 기법(Warming up technique); 2) 핵심 기법(Key point technique); 3) 응용 기법(Application technique)의 3단계 형식으로 제공된다. 준비 기법은 2개 범주, 12개의 하위 기술, 핵심 기법은 7개 범주, 30개의 하위 기술, 응용 기법은 1개 범주, 8개의 하위 기술로 구성되어 있다. 준비 기법과 핵심 기법은 구강 관련 구조물과 삼킴의 과정에 따라 구분되어 있으며, 이에 임상가들은 본 절차와 기법의 흐름에 따른 순서적인 접근을 추천하는 바이다.

OMFT는 대상자의 구강 운동 기능에 대한 운동 생리를 변화시켜 기질적인 기능 증진을 목표로 제공되기 때문에, 뇌의 신경가소성을 목표로 최소 8주 이상의 장기적인 접근을 필요로 한다(Woo, Chang, & Oh, 2014). 각 기법의 적용 목적은 치료가 제공되는 자극의 정도, 수준, 부위에 따라 다르다(Cattaneo & Pavesi, 2014).

OMFT의 실제적 적용에 앞서 임상가들은 대상자의 적응 상태, 촉각 및 고유 감각 제공, 호흡 조절 및 자발적인 움직임 등을 고려한 OMFT의 기초 요소에 대한 이해가 필수적이다. OMFT는 각 기법의 적용에 앞서 도수적 접근 및 운동 조절을 위한 기초 요소로써 다음의 9가지 개념을 도출하였다(Table 1). 개념은 구강 적응(Oral adaptation), 구강 인식(Oral awareness), 감각 자극(Sensory stimulation), 고유 감각 활성화(Proprioceptive activation), 호흡 조절(Breathing control), 신경학적 촉진(Neural fa-

Table 1. Basic Concept of OMFT

Abb.	Concept	Practical application
Ad	Oral adaptation	Facilitate to adapt on therapeutic stimulation and food
Aw	Oral awareness	Increase awareness of position and movement sense of oral structure
Se	Sensory stimulation	Provide tactile stimulation with slight pressure
Pr	Proprioceptive activation	Provide proprioceptive stimulation with intensity, speed, direction of movement
Br	Breathing control	Control expiration and inspiration by breathing movement
Fa	Neural facilitation	Facilitate and activate muscle function
El	Structural elongation	Elongate soft tissue with constant stretching
St	Muscular strengthening	Strengthening muscle by repetitive load
Vo	Voluntary exercise	Increase motor aspects by voluntary movement

cilitation), 구조적 신장(Structural elongation), 근 강화(Muscular strengthening), 자발적 운동(Voluntary exercise)이다. 각각의 하위 운동 제공 시에 다수의 기초 요소가 복합적으로 적용될 수 있으며, 임상가들은 기초 요소들의 적용 원리를 숙지하고 염두에 두고 최상의 효과를 기대할 수 있다.

(1) 구강 적응(Oral adaptation)

구강 내 음식물 조절 및 기능적인 삼킴을 위해서는 음식물의 질감, 크기, 맛 등의 물리적, 화학적 요소들에 대한 적응이 필수적이다. 치료사는 치료 환경, 치료 상황, 감각 자극, 구강 내 음식물을 통해 자극을 제공하고 대상자의 적응 여부를 확인한다. 소아 및 각성이 저하된 성인 대상자에게 주로 사용할 수 있다.

(2) 구강 인식(Oral awareness)

입술, 혀, 치아 등 구강 내 구조물의 위치 및 움직임에 대한 인식은 스스로 구강 움직임을 조절하는데 있어 중요하다. 이러한 구강 인식의 증진은 추후 구강 내 음식물 및 다양한 성상의 재료들의 파악으로 이어진다. 치료사는 얼굴, 잇몸, 혀, 입술에 움직임과 방향성을 제공하고 대상자의 구강 구조물 인식 여부를 확인한다. 소아 및 각성이 저하된 성인 대상자에게 주로 사용할 수 있다.

(3) 감각 자극(Sensory stimulation)

말초의 감각 자극은 오름신경로를 타고 중추신경계를 자극하여 운동 출력을 유발한다. 감각자극은 즉각적인 움직임을 유도할 뿐만 아니라 지속적인 자극을 통하여 뇌가 소성을 증진시킨다. 치료사는 얼굴, 잇몸, 혀, 입술에 다양한 도구 및 신체적 촉각 자극을 제공하여 대상자의 감각 입력과 감각-운동 체계를 증진시킨다.

(4) 고유감각 활성화(Proprioceptive activation)

근육, 피부, 관절에 위치한 고유감각 수용기는 신체의 위치 및 움직임을 위한 기초 정보를 제공한다. 치료사는 얼굴, 잇몸, 치아, 혀, 입술에 고유 감각 자극을 제공하여

대상자의 감각 입력과 감각-운동 체계를 증진시킨다.

(5) 호흡 조절(Breathing control)

구강 조절 및 삼킴에 있어 안정적인 날숨과 들숨의 조절은 필수적이다. 치료사는 구강 내 자극, 도구 제공 시 대상자의 호흡 여부를 확인하고, 특히 비강 호흡 능력을 중점적으로 관찰한다. 또한 대상자에게 자신의 호흡에 대한 인식을 높이도록 자극한다.

(6) 신경학적 촉진(Neural facilitation)

구조화된 자극 및 단계적 감각 입력은 근육의 올바른 반응을 이끌어낼 수 있다. 목, 얼굴, 입술, 볼, 혀의 근육 조직을 적절한 힘으로 자극하여 근긴장도 조절, 근활성화를 촉진시킨다. 또한 적절한 타이밍에 최적화된 반응을 이끌어 낼 수 있다.

(7) 구조적 신장(Structural elongation)

기능적 움직임을 위한 근육 및 피부의 정상적인 길이 유지는 완전한 움직임을 위한 중요 요소 중 하나이다. 치료사는 단축(Shortening)된 근육과 피부, 인대 등을 확인하고, 목, 얼굴, 입술, 볼, 혀의 연부 조직을 적절한 힘으로 늘려 신장시킨다. 구강 내부 근육에 대한 단축 확인과 지속적인 신장의 제공도 필수적이다.

(8) 근 강화(Muscular strengthening)

근육의 힘은 안전한 씹고 삼키기와 얼굴 표정 유지, 원하는 수준의 발성의 기본 요소이다. 치료사는 구강 및 안면부의 좌우 비대칭 확인 및 약화된 근육을 확인한다. 더불어 목, 얼굴, 입술, 볼, 혀의 근육 조직을 적절한 힘으로 자극하여 구강 근육의 근력을 증진시킨다.

(9) 자발적 운동(Voluntary exercise)

외부적인 움직임의 제공뿐만 아니라 대상자 스스로 계획된 움직임의 양과 정도에 맞는 움직임의 조절이 중요하다. 치료사는 목, 얼굴, 입술, 혀에 자극을 제공한 후 제공된 움직임, 방향, 횟수를 대상자가 자발적으로 실행하고

반복할 수 있도록 독려한다.

III. 결론

새로운 치료적 프로토콜을 개발하는 방법에는 임상 전문가들의 전문적이고 주관적인 합의를 통합하는 방법과 과학적인 근거에 기반하여 체계적인 절차를 통하여 개발하는 근거중심 개발의 방법이 있다(Grossman & Bautista, 2002). OMFT는 전자의 방식으로 개발된 프로토콜로 전문가 간의 원활한 의사소통을 도모하고 프로토콜 적용을 통하여 의학적 증재를 강화하고 전문가 간의 임상실무에 대한 높은 이해와 만족을 이끌어낼 수 있을 것으로 기대된다.

OMFT는 임상에서의 치료와 교육과정에서 도출된 어려움, 연하 재할 관련 임상가들의 치료 지식에 관한 실태 연구(Woo, Chang, Cha, & Oh, 2009) 등을 통해 연하 관련 전문 학회의 전문 강사진들의 체계화된 구강 운동에 대한 필요성에 대한 공감대 형성을 시작으로 2012년부터 해외 관련 교육 연수, 국내 임상가 집담회, 문헌 연구 등을 통하여 관련 이론 및 실제적 증재에 대한 틀을 구성하기 시작하였다. OMFT 개발의 중추적 역할을 담당한 전문가 집단은 총 5인으로서 모두 10년 이상의 임상 및 교육 경력을 갖고 있다.

OMFT는 초기에 씹고 삼키는 기능에 문제를 보이는 아동들을 대상으로 개발되어 2015년 5월 관련 전문 학회 교육을 통해 시작되었다. 개발 과정은 구강운동치료 효과를 분석한 기본 문헌 정보 수집(Fucil et al., 2002; Lazarus et al., 2011; Lessen, 2011), 사전 연구(Seo & Min, 2019)를 통해 구강운동치료 효과를 고찰하였다. 저자를 포함한 임상 전문가 집단의 내부 워크샵, 자체 사례 발표를 통한 의견 수렴 과정, 치료 결과에 대한 임상가들의 자체적인 치료 전·후 결과 비교 분석 과정을 통해 노인 및 중추신경계 질환을 앓고 있는 성인들에게서도 유용성을 확인하였다. 이에 현재는 감각-운동 촉진을 필요로 하는 모든 연령대의 환자군을 대상으로 적용할 수 있도록 내용적으로 확대되었다. OMFT는 위와 같은 과정을 통해 구강 운동 발달,

구강 감각, 근육 기능의 독특한 특성, 감각 운동 신경 체계를 통한 운동 조절, 감각 피드백과 조절을 바탕으로 한 운동 학습의 내용을 담아 구강 운동 치료 전문가들에게 통합적인 접근을 할 수 있는 이론적 배경과 지식을 제공할 수 있도록 연구자들의 치료적 경험과 지식을 통해 개발된 구강 운동 치료 프로토콜이다.

본 OMFT 1부-이론적 배경과 기초 요소에서는 OMFT의 이론적 토대와 실제 적용된 운동 원리와 더불어, 구강 적응, 구강 인식, 감각 자극, 고유감각 활성화, 호흡 조절, 신경학적 촉진, 구조적 신장, 근 강화, 자발적 운동의 9개 기초 요소를 소개하고 있다. 이 기초 요소는 각 OMFT의 실제적인 세부 기법 적용을 위한 가이드라고 할 수 있다. 9개 기초 요소에 대한 이해를 바탕으로 2부에 이어질 기본 기법과 핵심 기법이 적용되었을 때 치료사와 대상자 모두가 목적하는 소기의 효과를 도출해 낼 수 있을 것이다. 이에 2부에서는 OMFT의 기본 기법과 핵심 기법의 소개 및 각 기법을 실제적으로 적용하는 방법 및 단계적 절차에 대해 소개하고자 한다.

Acknowledgement

본 연구는 대한연하재활학회의 지원을 받아 수행된 연구임

References

- Andreatta, R. D. (2008). Sensorimotor elements of the orofacial system: Reviewing the basics. *Perspectives on Speech Science and Orofacial Disorders*, 18(2), 51-61. doi:10.1044/ssod18.2.51
- Baghbadorani, M. K., Soleymani, Z., Dadgar, H., & Salehi, M. (2014). The effect of oral sensorimotor stimulations on feeding performance in children with spastic cerebral palsy. *Acta Medica Iranica*, 52(12), 899-904.
- Bamford, O., Taciak, V., & Gewolb, I. H. (1992). The relationship between rhythmic swallowing and breathing during suckle feeding in term neonates. *Pediatric Research*, 31(6),

- 619-624. doi:10.1203/00006450-199206000-00016
- Barnes, M. F. (1997). The basic science of myofascial release: Morphologic change in connective tissue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1(4), 231-238. doi:10.1016/S1360-8592(97)80051-4
- Bastian, A. J. (2008). Understanding sensorimotor adaptation and learning for rehabilitation. *Current Opinion in Neurology*, 21(6), 628-633. doi:10.1097/WCO.0b013e328315a293
- Beardsley, C., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747-758. doi:10.1016/j.jbmt.2015.08.007
- Bernardi, N. F., Darainy, M., & Ostry, D. J. (2015). Somatosensory contribution to the initial stages of human motor learning. *Journal of Neuroscience*, 35(42), 14316-14326. doi:10.1523/JNEUROSCI.1344-15.2015
- Blakemore, S. J., Wolpert, D., & Frith, C. (2000). Why can't you tickle yourself? *Neuroreport*, 11(11), 11-16. doi:10.1097/00001756-200008030-00002
- Bordoloi, K., & Deka, R. S. (2018). Scientific reconciliation of the concepts and principles of rood approach. *International Journal of Health Sciences and Research*, 8(9), 225-234.
- Campos, C. H., Ribeiro, G. R., Costa, J. L. R., & Garcia, R. C. M. R. (2017). Correlation of cognitive and masticatory function in Alzheimer's disease. *Clinical Oral Investigations*, 21(2), 573-578. doi:10.1007/s00784-016-1923-z
- Cascio, C. J. (2010). Somatosensory processing in neurodevelopmental disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 2(2), 62-69. doi:10.1007/s11689-010-9046-3
- Cattaneo, L., & Pavesi, G. (2014). The facial motor system. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 38, 135-159. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.11.002
- Cauler, L. (1995). Layer I of primary sensory neocortex: Where top-down converges upon bottom-up. *Behavioural Brain Research*, 71(1-2), 163-170. doi:10.1016/0166-4328(95)00032-1
- Cheng, S. Y., Kwong, S. H. W., Pang, W. M., & Wan, L. Y. (2017). Effects of an oral-pharyngeal motor training programme on children with obstructive sleep apnea syndrome in Hong Kong: A retrospective pilot study. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 33(1), 1-5. doi:10.1016/j.hkjot.2017.09.001
- Clayton, N. A., Ward, E. C., & Maitz, P. K. M. (2015). Full thickness facial burns: Outcomes following orofacial rehabilitation. *Burns*, 41(7), 1599-1606. doi:10.1016/j.burns.2015.04.003
- Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61-66. doi:10.1590/s1807-59322009000100011
- Dayan, E., & Cohen, L. G. (2011). Neuroplasticity subserving motor skill learning. *Neuron*, 72(3), 443-454. doi:10.1016/j.neuron.2011.10.008
- Diego, M. A., Field, T., Hernandez-Reif, M., Deeds, O., Ascencio, A., & Begert, G. (2007). Preterm infant massage elicits consistent increases in vagal activity and gastric motility that are associated with greater weight gain. *Acta Paediatrica*, 96(11), 1588-1591. doi:10.1111/j.1651-2227.2007.00476.x
- Ertekin, C. (2011). Voluntary versus spontaneous swallowing in man. *Dysphagia*, 26(2), 183-192. doi:10.1007/s00455-010-9319-8
- Fucile, S., Gisel, E., & Lau, C. (2002). Oral stimulation accelerates the transition from tube to oral feeding in preterm infants. *The Journal of Pediatrics*, 141(2), 230-236. doi:10.1067/mpd.2002.125731
- Gil-Martinez, A., Paris-Aleman, A., Lopez-de-Uralde-Villanueva, I., & Touche, R. L. (2018). Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): Challenges and solutions. *Journal of Pain Research*, 11, 571-587. doi:10.2147/JPR.S127950
- Green, J. R., Moore, C. A., Ruark, J. L., Rodda, P. R., Morvee, W. T., & Vanwittenburg, M. J. (1997). Development of chewing in children from 12 to 48 months: Longitudinal study of EMG patterns. *Journal of Neurophysiology*, 77(5), 2704-2716. doi:10.1152/jn.1997.77.5.2704
- Gow, D., Hobson, A. R., Furlong, P., & Hamdy, S. (2004). Characterising the central mechanisms of sensory modulation in human swallowing motor cortex. *Clinical Neurophysiology*, 115(10), 2382-2390. doi:10.1016/j.clinph.2004.05.017
- Gross, R. D., Atwood, C. W., Ross, S. B., Eichhorn, K. A., Olszewski, J. W., & Doyle, P. J. (2008). The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. *Dysphagia*, 23(2), 136-145. doi:10.1007/s00455-007-9113-4
- Grossman, S., & Bautista, C. (2002). Collaboration yields cost-effective, evidence-based nursing protocols. *Orthopaedic Nursing*, 21(3), 30-36. doi:10.1097/00006416-200205000-00006
- Haggard, P., & de Boer, L. (2014). Oral somatosensory awareness. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 47, 469-484. doi:10.1016/j.neubiorev.2014.09.015
- Hindle, K., Whitcomb, T., Briggs, W., & Hong, J. (2012). Pro

- prioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics*, *31*, 105-113. doi:10.2478/v10078-012-0011-y
- Hirst, L. J., Ford, G. A., Gibson, G. J., & Wilson, J. A. (2002). Swallow-induced alterations in breathing in normal older people. *Dysphagia*, *17*(2), 152-161. doi:10.1007/s00455-001-0115-3
- Humbert, I. A., & German, R. Z. (2013). New directions for understanding neural control in swallowing: The potential and promise of motor learning. *Dysphagia*, *28*(1), 1-10. doi:10.1007/s00455-012-9432-y
- Humbert, I. A., Lokhande, A., Christopherson, H., German, R., & Stone, A. (2012). Adaptation of swallowing hyo-laryngeal kinematics is distinct in oral vs. pharyngeal sensory processing. *Journal of Applied Physiology*, *112*(10), 1698-1705. doi:10.1152/jappphysiol.01534.2011
- Hwang, N. K., Kim, H. H., Shim, J. M., & Park, J. S. (2019). Tongue stretching exercises improve tongue motility and oromotor function in patients with dysphagia after stroke: A preliminary randomized controlled trial. *Archives of Oral Biology*, *108*, 1-5. doi:10.1016/j.archoralbio.2019.104521
- Kitago, T., & Krakauer, J. W. (2013). Motor learning principles for neurorehabilitation. *Handbook of Clinical Neurology*, *110*, 93-103. doi:10.1016/B978-0-444-52901-5.00008-3
- Kelly, B. N., Huckabee, M. L., Jones, R. D., & Frampton, C. M. (2007). The early impact of feeding on infant breathing-swallowing coordination. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, *156*(2), 147-153. doi:10.1016/j.resp.2006.09.007
- Launois, S. H., Remsburg, S., Yang, W. J., & Weiss, J. W. (1996). Relationship between velopharyngeal dimensions and palatal EMG during progressive hypercapnia. *Journal of Applied Physiology*, *80*(2), 478-485. doi:10.1152/jappl.1996.80.2.478
- Lazarus, C., Clark, H., Arvedson, J., Schooling, T., & Fymark, T. (2011, December). Evidence-Based systematic review: Effects of oral sensory-motor treatment on swallowing in adults. *American Speech Language Hearing Association*, 1-42.
- Lee, S. H., Ryu, J. A., Yu, H. E., Lee, J. H., & Shin, S. J. (2016). Comparison of effects according to type of oral exercise program for elderly in Gangneung city. *Journal of Dental Hygiene Science*, *16*(6), 424-431. doi:10.17135/jdhs.2016.16.6.424
- Leslie, P., Drinnan, M. J., Ford, G. A., & Wilson, J. A. (2002). Swallow respiration patterns in dysphagic patients following acute stroke. *Dysphagia*, *17*(3), 202-207. doi:10.1007/s00455-002-0053-8
- Lessen, B. S. (2011). Effect of the premature infant oral motor intervention on feeding progression and length of stay in preterm infants. *Advances in Neonatal Care*, *11*(2), 129-139. doi:10.1097/ANC.0b013e3182115a2a
- Manno, C. J., Fox, C., Eicher, P. S., & Kerwin, M. E. (2005). Early oral-motor interventions for pediatric feeding problems: What, when and how. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, *2*(3), 145-159. doi:10.1037/h0100310
- Marcus, S., & Breton, S. (2013). *Infant and child feeding and swallowing: Occupational therapy assessment and intervention*. Bethesda: AOTA Press.
- Matsuo, K., Hiiemae, K. M., Gonzalez-Fernandez, M., & Palmer, J. B. (2008). Respiration during feeding on solid food: Alterations in breathing during mastication, pharyngeal bolus aggregation, and swallowing. *Journal of Applied Physiology*, *104*(3), 674-681. doi:10.1152/jappphysiol.00527.2007
- Matsuo, K., & Palmer, J. B. (2009). Coordination of mastication, swallowing and breathing. *Japanese Dental Science Review*, *45*(1), 31-40. doi:10.1016/j.jdsr.2009.03.004
- McFarland, D. H., & Lund, J. P. (1995). Modification of mastication and respiration during swallowing in the adult human. *Journal of Neurophysiology*, *74*(4), 1509-1517. doi:10.1152/jn.1995.74.4.1509
- Mioche, L., Hiiemae, K. M., & Palmer, J. B. (2002). A posterior-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. *Archives of Oral Biology*, *47*(4), 267-280. doi:10.1016/s0003-9969(02)00007-9
- Morgan, A. T., Dodrill, P., & Ward, E. C. (2012). Interventions for oropharyngeal dysphagia in children with neurological impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *11*, 1-13. doi:10.1002/14651858.CD009456.pub2
- Morisaki, N. (2018). Effects of oral exercise on oral function among Japanese dependent elderly individuals living in nursing facilities. *International Journal of Nursing & Clinical Practices*, *5*, 1-4. doi:10.15344/2394-4978/2018/301
- Morris, S. E., & Klein, M. D. (2000). *Pre-feeding skills: A comprehensive resource for mealtime development*. San Antonio, TX: Therapy Skill Builders.
- Moyer, C. A., Rounds, J., & Hannum, J. W. (2004). A meta-analysis of massage therapy research. *Psychological Bulletin*, *130*(1), 3-18. doi:10.1037/0033-2909.130.1.3
- Ostry, D. J., & Gribble, P. L. (2016). Sensory plasticity in hu-

- man motor learning. *Trends in Neurosciences*, 39(2), 114-123. doi:10.1016/j.tins.2015.12.006
- Palmer, J. B., Hiimeae, K. M., & Liu, J. (1997). Tongue-jaw linkages in human feeding: A preliminary videofluorographic study. *Archives of Oral Biology*, 42(6), 429-441. doi:10.1016/s0003-9969(97)00020-4
- Park, J. S., Jeong, C. H., & Oh, D. H. (2014). Effect of tongue pressure resistance training on tongue strength, swallowing function and dietary stage of chronic stroke patients with dysphagia. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 22(3), 11-24. doi:10.14519/jksot.2014.22.3.02
- Perry, A., Lee, S. H., Cotton, S., & Kennedy, C. (2016). Therapeutic exercises for affecting post-treatment swallowing in people treated for advanced-stage head and neck cancers. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8, 1-53. doi:10.1002/14651858.CD011112.pub2
- Sampallo-Pedroza, R. M., Cardona-Lopez, L. F., & Ramirez-Gomez, K. E. (2014). Description of oral-motor development from birth to six years of age. *Revista de la Facultad de Medicina*, 62(4), 593-604. doi:10.15446/revfacmed.v62n4.45211
- Schleip, R. (2003). Fascial plasticity—a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 7(1), 11-19. doi:10.1016/S1360-8592(02)00076-1
- Seo, S. M. & Min, K. C. (2019). Systematic review of method for application of oral sensorimotor intervention for feeding disorders in children with cerebral palsy. *Therapeutic Science for Rehabilitation*, 8(3), 31-41, doi:10.22683/tsnr.2019.8.3.031
- Shadmehr, R., Smith, M. A., & Krakauer, J. W. (2010). Error correction, sensory prediction, and adaptation in motor control. *Annual review of neuroscience*, 33, 89-108. doi:10.1146/annurev-neuro-060909-153135
- Shaker, R., Li, Q., Ren, J., Townsend, W. F., Dodds, W. J., Martin, B. J., ... & Rynders, A. (1992). Coordination of deglutition and phases of respiration: Effect of aging, tachypnea, bolus volume, and chronic obstructive pulmonary disease. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, 263(5), 750-755. doi:10.1152/ajpgi.1992.263.5.G750
- Sheppard, J. J. (2008). Using motor learning approaches for treating swallowing and feeding disorders: A review. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 39(2), 227-236. doi:10.1044/0161-1461(2008/022)
- Shin, M. K., Choi, H. J., Jeon, H. J., & Kim, Y. J. (2019). A preliminary study of the effects of a swallowing function enhancement program for patients with dysphagia. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 28(1), 1-10. doi:10.15724/jslhd.2019.28.1.001
- Simmonds, N., Miller, P., & Gemmell, H. (2012). A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 16(1), 83-93. doi:10.1016/j.jbmt.2010.08.001
- Steele, C. M., & Miller, A. J. (2010). Sensory input pathways and mechanisms in swallowing: A review. *Dysphagia*, 25(4), 323-333. doi:10.1007/s00455-010-9301-5
- Tada, A., Shiiba, M., Yokoe, H., Hanada, N., & Tanzawa, H. (2004). Relationship between oral motor dysfunction and oral bacteria in bedridden elderly. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 98(2), 184-188. doi:10.1016/j.tripleo.2004.03.003
- Torola, H., Lehtihalmes, M., Yliherva, A., & Olsen, P. (2012). Feeding skill milestones of preterm infants born with extremely low birth weight (ELBW). *Infant Behavior and Development*, 35(2), 187-194. doi:10.1016/j.infbeh.2012.01.005
- Trulsson, M., & Johansson, R. S. (2002). Orofacial mechanoreceptors in humans: Encoding characteristics and responses during natural orofacial behaviors. *Behavioural Brain Research*, 135(1-2), 27-33. doi:10.1016/s0166-4328(02)00151-1
- Tsai, K. H., Yeh, C. Y., Chang, H. Y., & Chen, J. J. (2001). Effects of a single session of prolonged muscle stretch on spastic muscle of stroke patients. *Proceedings-National Science Council Republic of China Part B Life Sciences*, 25(2), 76-81.
- Tsuiki, S., Ono, T., Ishiwata, Y., & Kuroda, T. (2000). Functional divergence of human genioglossus motor units with respiratory-related activity. *European Respiratory Journal*, 15(5), 906-910. doi:10.1034/j.1399-3003.2000.15e16.x
- Turker, K. S., Sowman, P. F., Tuncer, M., Tucker, K. J., & Brinkworth, R. S. (2007). The role of periodontal mechanoreceptors in mastication. *Archives of Oral Biology*, 52(4), 361-364. doi:10.1016/j.archoralbio.2006.11.014
- van den Engel-Hoek, L., Harding, C., van Gerven, M., & Cokerill, H. (2017). Pediatric feeding and swallowing rehabilitation: An overview. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 10(2), 95-105. doi:10.3233/PRM-170435
- Verrillo, R. T., Bolanowski, S. J., & McGlone, F. P. (2003). Intra- and interactive touch on the face. *Somatosensory & Motor Research*, 20(1), 3-11. doi:10.1080/0899022031000083780
- Wilkinson, A. (1992). Stretching the truth. A review of the literature on muscle stretching. *Australian Journal of Physiotherapy*

- erapy*, 38(4), 283-287. doi:10.1016/S0004-9514(14)60571-7
- Woo, H. S., Chang, K. Y., & Oh, J. C. (2014). The effects of eight-week tongue-holding maneuver program on activation of swallowing related muscles. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 22(1), 53-63. doi:10.14519/jksot.2014.22.1.05
- Woo, H. S., Chang, K. Y., Cha, T. H., & Oh, J. C. (2009). A Study of the status of dysphagia rehabilitation conducted by occupational therapists in Korea. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 17(3), 67-77.
- Zwicker, J. G., & Harris, S. R. (2009). A reflection on motor learning theory in pediatric occupational therapy practice. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 76(1), 29-37. doi:10.1177/000841740907600108

Oral-Motor Facilitation Technique (OMFT): Part I-Theoretical Base and Basic Concept

Min, Kyoung Chul*, M.S., O.T., Seo, Sang Min**, M.S., O.T.,
Woo, Hee-soon***, Ph.D., O.T.

*Seoul metropolitan children's Hospital, Occupational Therapist

**Dept. of Occupational Therapy, Semyoung University, Professor

***Dept. of Occupational Therapy, Wonkwang University, Professor

Introduction : Oral motor function is basic function of sensory exploration, feeding, and communication, that develops from the fetal stage to childhood. Problems with oral motor function result in difficulty within handling food in the oral cavity, decreased swallowing and feeding skills, difficulty with communication, and problems with oral hygiene. To treat these symptoms, oral motor therapy is provided for normalizing sensory adaptation in the oral cavity, and increasing postural control, oral movement and oral motor function.

Discussion : The oral motor facilitation technique (OMFT) was developed for increasing general and integrated oral motor function based on the following: 1) understanding orofacial muscular physiology; 2) a comprehensive approach to sensory·adaptation·behavior·cognition; 3) sensor-motor stimulation by a manual approach; 4) motor control and motor learning theory. The OMFT is a new evidence-based treatment protocol, for children and adults with neuromuscular and oral motor problems.

Conclusion : The goal of this article is to provide a theoretical background for OMFT development and the basic concept for the clinical application of OMFT. We hope that this article will help oral motor therapy experts to provide effective therapy in a more professional way.

Key words : Dysphagia therapy, Oral motor facilitation technique, Oral motor function, Oral motor therapy, Swallowing therapy