

SKRIPSI

**“STIMULASI ORAL MOTOR MENINGKATKAN FUNGSI OTOT
OROFASIAL ANAK TUMBUH KEMBANG”**

LITERATURE REVIEW

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memeroleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



ABDUL GANY

J011181520

DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN GIGI ANAK

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

STIMULASI ORAL MOTOR MENINGKATKAN FUNGSI OTOT

OROFASIAL ANAK TUMBUH KEMBANG”

LITERATURE REVIEW

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memeroleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

ABDUL GANY

J011181520

DEPARTEMEN ILMU KEDOKTERAN GIGI ANAK

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Stimulasi Oral Motor Meningkatkan Fungsi Otot Orofasial
Anak Tumbuh Kembang**

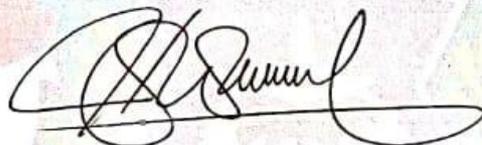
Oleh : Abdul Gany/J011181520

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal : 23 Agustus 2021

Oleh:

Pembimbing

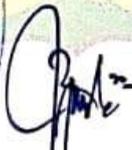


Prof. Dr. drg. M. Harun Achmad, M.Kes., Sp.KGA(K)
NIP. 19710523 200212 1 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)
NIP. 19730702 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Abdul Gany

NIM : J011181520

Judul : Stimulasi Oral Motor Meningkatkan Fungsi Otot Orofasial Anak
Tumbuh Kembang.

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 23 Agustus 2021

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdul Gany

NIM : J011181520

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Stimulasi Oral Motor Meningkatkan Fungsi Otot Orofasial Anak Tumbuh Kembang” adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiat dalam penyusunannya. Adapun kutipan yang ada dalam penyusunan karya ini telah saya cantumkan sumber kutipannya dalam skripsi. Saya bersedia melakukan proses yang semestinya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau keseluruhannya merupakan plagiat dari karya orang lain. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 19 Agustus 2021



Abdul Gany

J011181520

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh. Alhamdulillah, ialah satu-satunya kata yang penulis dapat ucapkan sebagai wujud terima kasih penulis kepada Allah SWT. dengan segala Kesempurnaan-Nya yang telah memberikan kebebasan dalam berikhtiar bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam senantiasa penulis kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW. sebagai bentuk kecintaan penulis kepadanya atas segala ikhtiar yang telah dilakukan dalam memperjuangkan Islam sebagai jalan untuk keselamatan umat manusia.

Skripsi yang berjudul “Stimulasi Oral Motor Meningkatkan Fungsi Otot Orofasial Anak Tumbuh Kembang” masih jauh dari kata sempurna, namun dinamika penyusunan skripsi ini telah menjelaskan makna berproses yang sesungguhnya kepada penulis, sehingga penulis bisa mendapatkan banyak pelajaran dan pengalaman baru yang penulis selama penyusunan skripsi ini berlangsung. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan terkasih, Ayahanda Muhammad Tulisi dan Ibunda Rukaiyah Said yang telah mendukung penulis dalam **segala hal**.
2. drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D. Sp.BM(K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Unhas.
3. Prof. Dr. M. Harun Achmad, drg., M.Kes., Sp.KGA(K) selaku pembimbing skripsi, yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk

memberikan bimbingan, arahan, dukungan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

4. Seluruh Civitas Akademika FKG Unhas yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan masa studinya.
5. Teman-teman seperjuangan serta orang terdekat penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis
6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah dan Allah SWT. berkenan memberikan balasan lebih dari hanya sekedar ucapan terima kasih dari penulis.

Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam penyusunan skripsi ini. Semoga tulisan yang telah dilakukan dapat memberikan manfaat dalam perkembangan Ilmu Kedokteran Gigi kedepannya.

Makassar, 19 Agustus 2021

Hormat Kami

Penulis

Stimulasi Oral Motor Meningkatkan Fungsi Otot Orofasial Anak Tumbuh Kembang

¹Abdul Gany, ²Harun Achmad

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

²Dosen Departemen Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar Belakang: Oral motor merupakan koordinasi dan pergerakan jaringan keras, jaringan lunak, sistem vaskuler, dan kontrol saraf pada area wajah dan mulut yang membentuk fungsi oral motor. Koordinasi struktur ini sangat penting untuk fungsi berbicara, mengunyah, dan menelan dengan berbagai macam tekstur makanan. Stimulasi oral secara terstruktur dapat meningkatkan kekuatan otot perioral dan intraoral. Biasanya anak-anak yang sedang berkembang memiliki kontrol motorik oral yang baik sebelum usia empat tahun tetapi perkembangannya terus berlanjut dan disempurnakan sepanjang masa kanak-kanak. Selain itu juga dapat memengaruhi perkembangan otot orofasial yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan kraniofasial agar menjadi lebih baik. **Tujuan:** Secara umum, tulisan ini untuk menelaah literatur, artikel dan dokumen hasil penelitian yang mengidentifikasi mengenai stimulasi oral motor meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak tumbuh kembang. **Metode:** *Literature review*. Adapun langkahnya yaitu pencarian literatur, seleksi hasil penelitian yang relevan dan berdasarkan kata kunci dan judul, melakukan eksklusi dan inklusi, mengurutkan artikel berdasarkan identitas artikel dan hasil, lalu menelaah data yang telah didapatkan. **Tinjauan Pustaka:** Program stimulasi oral motor meliputi kegiatan untuk meningkatkan lateralisasi lidah, kontrol bibir, dan kekuatan mengunyah. secara umum stimulasi oral motor meliputi latihan aktif, latihan pasif, dan modalitas agen fisika. Perawatan tersebut mempengaruhi fungsi neuromuscular yang dapat meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak tumbuh kembang. **Hasil:** Artikel yang telah disintesis secara keseluruhan, ditemukan bahwa dengan program stimulasi oral motor dapat meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak seperti mengunyah dan menelan makanan serta bernapas dengan baik. **Kesimpulan:** Stimulasi oral motor dapat meningkatkan kemampuan oral motor pada anak, kemampuan oral motor yang baik akan memperbaiki fungsi otot orofasial sehingga dapat menunjang proses tumbuh kembang daerah kraniofasial.

Kata Kunci: oral motor, stimulasi oral motor, otot orofasial, anak tumbuh kembang

Oral Motor Stimulation Improves Orofacial Muscle Function in Growing Children

¹Abdul Gany, ²Harun Achmad

¹Student of Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

²Lecturer of Pediatric Dentistry Departement, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Oral motor is the coordination and movement of hard tissue, soft tissue, vascular system, and nerve control in the face and mouth area that form the oral motor function. The coordination of these structures is essential for the function of speech, chewing, and swallowing with a wide variety of food textures. Structured oral stimulation can increase perioral and intraoral muscle strength. Usually developing children have good oral motor control before the age of four but development continues and is perfected throughout childhood. In addition, it can also affect orofacial muscle development which directly affects craniofacial growth for the better. **Objective:** In general, this paper is to examine the literature, articles and research documents that identify oral motor stimulation to improve orofacial muscle function in growing children. **Method:** Literature review. The steps are literature search, selection of appropriate research findings based on keywords and titles, exclusion and inclusion, sorting articles based on article identification and results, and finally reviewing the data gathered. **Review:** The oral motor stimulation program includes activities to improve tongue lateralization, lip control, and chewing strength. In general, oral motor stimulation includes active exercise, passive exercise, and physical agent modalities. These treatments affect neuromuscular function which can improve orofacial muscle function in growing children. **Results:** The article that has been synthesized as a whole, it was found that the oral motor stimulation program can improve orofacial muscle function in children such as chewing and swallowing food and breathing well. **Conclusion:** Oral motor stimulation can help youngsters enhance their oral motor abilities, good oral motor skills will increase orofacial muscle function, which will assist the craniofacial area's growth and development.

Keywords: oral motor, oral motor stimulation, orofacial muscles, children grow and develop

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penulisan.....	4
1.4. Manfaat Penulisan.....	5
1.4.1. Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2. Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Otot Orofasial.....	6
2.1.1. Anatomi dan Fungsi Otot Orofasial.....	7
2.1.2. Perkembangan Lengkung Brankial.....	23
2.1.3. Perkembangan Otot Orofasial.....	25
2.1.4. Gangguan Miofungsional Orofasial	29
2.2. Oral Motor.....	33

2.2.1. Kemampuan Oral Motor.....	34
2.2.2. Perkembangan Oral Motor	37
2.2.3. Stimulasi Oral Motor	39
BAB III METODE PENULISAN.....	54
3.1. Sumber Literatur Review	54
3.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	54
3.2.1. Kriteria Inklusi.....	54
3.2.2. Kriteria Eksklusi	54
3.3. Prosedur Manajemen Literatur Review	54
BAB IV HASIL.....	56
4.1. Analisis Persamaan Artikel.....	62
4.2. Analisis Persamaan Artikel.....	63
BAB V PEMBAHASAN	65
BAB VI PENUTUP	71
6.1. Kesimpulan	71
6.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Otot orofasial kelompok oral	6
Gambar 2.2 Otot orofasial kelompok lidah intrinsic	7
Gambar 2.3 Otot orofasial kelompok lidah eksentrik.....	7
Gambar 2.4 Otot orofasial kelompok penelanan palatum lunak	8
Gambar 2.5 Otot orofasial kelompok penelanan faring	8
Gambar 2.6 Otot orofasial kelompok mastikasi	9

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Anatomi otot dan fungsi orofasial kelompok oral.....	10
Tabel 2.2 Anatomi otot dan fungsi orofasial kelompok lidah intrinsik.....	12
Tabel 2.3 Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok lidah ekstrinsik	13
Tabel 2.4 Anatomi otot orofasial kelompok penelanan palatum lunak.....	15
Tabel 2.5 Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok penelanan faring	17
Tabel 2.6 Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok mastikasi utama	19
Tabel 2.7 Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok mastikasi sekunder	21
Tabel 4.1 Karakteristik dari setiap jurnal yang dimasukkan kedalam tinjauan literatur.....	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem stomatognatik adalah sistem yang menyusun rongga mulut dimana struktur penyusunnya terdiri atas tulang rahang atas dan rahang bawah, sendi temporomandibular dan ligamen, otot-otot pengunyahan, serta struktur periodontal yang bekerja secara bersamaan dalam menjalankan fungsi pengunyahan, penelanan dan fungsi fonatik.¹

Gangguan biomekanik atau fungsional dari sistem stomatognatik seperti maloklusi, gangguan temporomandibular, kelainan mengunyah dan menelan dapat berdampak langsung pada otot pengunyahan yang menyebabkan asimetri otot dan mengubah postur kepala melalui rangkaian otot serta mekanisme adaptasi pada postur tubuh.¹

Pola gerakan otot mulut dan orofasial yang mengganggu pertumbuhan, perkembangan, atau fungsi struktur disebut sebagai gangguan miofungsional orofasial.² Gangguan miofungsional orofasial disebabkan akibat pergerakan lidah, bibir dan otot wajah yang tidak normal. Kondisi ini dapat mengakibatkan perkembangan otot-otot orofasial yang tidak tepat.⁴

Otot orofasial terdiri atas otot pengunyahan, otot pipi dan bibir, otot palatum lunak, otot suprahyoid, dan otot lidah. Otot orofasial manusia berfungsi untuk mengunyah, menelan, dan berbicara. Mengunyah melibatkan pergerakan

rahang bawah, menelan melibatkan koordinasi lidah, palatum lunak, dan otot suprahyoid, dan berbicara melibatkan kontraksi otot orofasial dan laring.⁵

Hal terpenting yang perlu dipahami saat membahas mengenai gerakan dan kekuatan otot adalah bagaimana fungsi neuromuskuler dan efek dari gangguannya.² Ketidakmampuan untuk menggunakan otot dapat mengakibatkan hilangnya sifat elastisitas jaringan, kelemahan otot, dan atrofi. Jika otot bekerja berat maka tonus otot-otot menjadi semakin kuat tetapi jika otot-otot kurang berfungsi maka otot-otot menjadi lunak, lemas, dan tidak berkembang.⁶

Oral motor merupakan koordinasi dan pergerakan jaringan keras, jaringan lunak, sistem vaskuler, dan kontrol saraf pada area wajah dan mulut yang membentuk fungsi oral motor. Koordinasi struktur ini sangat penting untuk fungsi berbicara, mengunyah, dan menelan dengan berbagai macam tekstur makanan.⁷

Sejak usia kehamilan tiga bulan bayi telah menggunakan otot dan gerakannya kemudian dilanjutkan dengan refleks awal anak yang dilihat saat proses menyusui. Proses menyusui merupakan salah satu dari berbagai macam fungsi oral motor yang akan semakin berkembang seiring dengan bertambahnya usia pada saat struktur pembentuknya juga akan berkembang. Pertumbuhan dan perkembangan fungsi pembentuk struktur motorik oral biasanya telah matang pada usia lima tahun. Anak-anak yang sudah mampu menguasai seluruh fungsi seperti mengunyah, menelan, dan berbicara menunjukkan kematangan fungsi oral motor.⁷

Pemberian stimulasi pada bibir, rahang, lidah, palatum lunak, faring, laring, dan otot-otot yang dapat berpengaruh dalam mekanisme orofaringeal disebut stimulasi oral motor. Stimulasi pada struktur oral ini dapat meningkatkan kemampuan struktur oral misalnya dalam proses menghisap dan menelan.⁸

Praktisi klinik pada umumnya melakukan stimulasi dalam bentuk latihan aktif, latihan pasif, dan pemberian stimulasi sensorik. Latihan aktif yang dilakukan yaitu seperti rangkaian gerakan aktif, peregangan, dan latihan kekuatan. Latihan pasif meliputi pemijatan, pengusapan, pengetukan, vibrasi, dan rangkaian gerakan pasif. Stimulasi sensorik dengan memberikan stimulasi panas, dingin, elektrik serta vibrasi dengan frekuensi yang tinggi ataupun alat lain untuk jaringan otot.⁹ Stimulasi oral motor dengan melatih kekuatan otot harus meningkatkan gaya yang dapat dihasilkan oleh otot dan meningkatkan daya tahan otot.²

Stimulasi oral secara terstruktur dapat meningkatkan kekuatan otot perioral dan intraoral. Bentuk stimulasi oral motor seperti *Non-Speech Oral Motor Exercises* dengan metode dan prosedur tertentu dapat memengaruhi lidah, bibir, posisi istirahat rahang, meningkatkan kekuatan, memperbaiki tonus otot, memudahkan jarak pergerakan, dan mengembangkan kontrol pada otot.²

Penelitian telah menunjukkan bahwa stimulasi oral motor dapat bermanfaat dalam meningkatkan performa bayi dalam *nutritive sucking*. Stimulasi sensoris oral motor yang berkaitan dengan *nonnutritive sucking* juga dapat meningkatkan pematangan struktur saraf serta meningkatkan performa dalam proses menghisap, menelan, dan bernapas.¹⁰

Anak-anak yang sedang dalam tahap perkembangan memiliki kontrol motorik oral yang baik sebelum usia empat tahun tetapi perkembangannya terus berlanjut dan disempurnakan sepanjang masa kanak-kanak. Fungsi motorik sensorik yang terkoordinasi dengan baik antara otot-otot wajah, bibir, rahang, dan lidah dapat menunjang proses makan, minum, menelan, artikulasi, dan kontrol air liur dengan baik.¹¹ Selain itu juga dapat memengaruhi perkembangan otot orofasial yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan kraniofasial agar menjadi lebih baik.¹

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menelaah lebih lanjut mengenai stimulasi oral motor dalam meningkatkan kemampuan otot orofasial pada anak tumbuh kembang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diambil rumusan permasalahan, yaitu:

Bagaimana stimulasi oral motor meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak tumbuh kembang?

1.3. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini yaitu : Mengetahui stimulasi oral motor meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak tumbuh kembang.

1.4. Manfaat Penulisan

1.4.1. Manfaat Teoritis

Menerapkan teori stimulasi oral motor meningkatkan fungsi otot orofasial pada anak tumbuh kembang.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penulisan ini dapat berkontribusi dalam pengaplikasian ilmu kedokteran gigi anak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

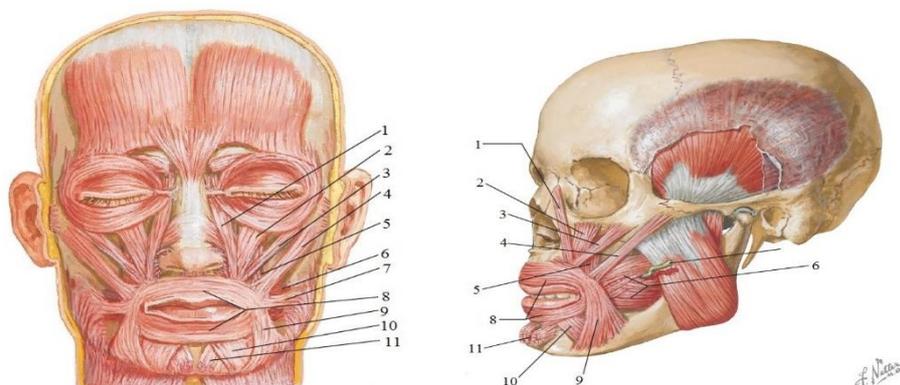
2.1. Otot Orofasial

2.1.1. Anatomi dan Fungsi Otot Orofasial

Anatomi otot orofasial terdiri dari kelompok oral, kelompok lidah intrinsik dan ekstrinsik, kelompok penelanan palatum lunak dan faring, serta kelompok mastikasi utama dan sekunder.¹²⁻¹⁶

1. Kelompok oral

Otot-otot pada kelompok oral adalah m. Levator labii superioris alaeque nasi, m. Levator labii superioris, m. Zygomaticus minor, m. Zygomaticus major, m. Levator anguli oris, m. Buccinator, m. Orbicularis oris, m. Depressor anguli oris, m. Depressor labii inferioris, dan m. Mentalis.¹²⁻¹⁶

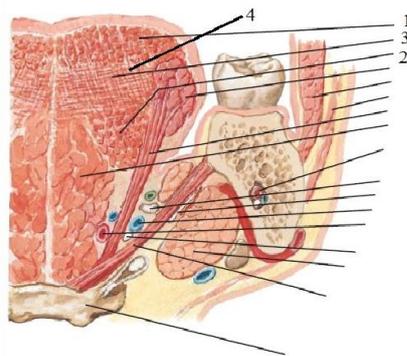


Gambar 2.1. Otot orofasial kelompok oral.

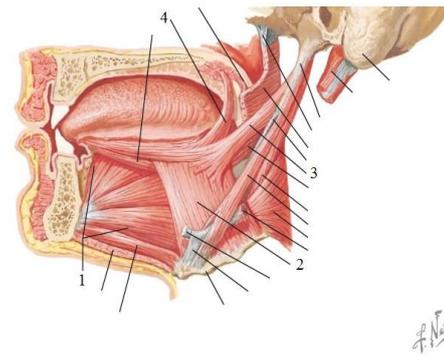
Sumber : Norton, Neil S. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.

2. Kelompok lidah intrinsik dan ekstrinsik

Otot-otot pada kelompok lidah intrinsik adalah m. Superior longitudinal, m. Inferior longitudinal, m. Transverse, dan m. Vertical. Sedangkan otot-otot pada kelompok lidah ekstrinsik adalah m. Genioglossus, m. Hyoglossus, m. Styloglossus, dan m. Palatoglossus.¹²⁻¹⁶



Gambar 2.2. Otot orofasial kelompok lidah intrinsik

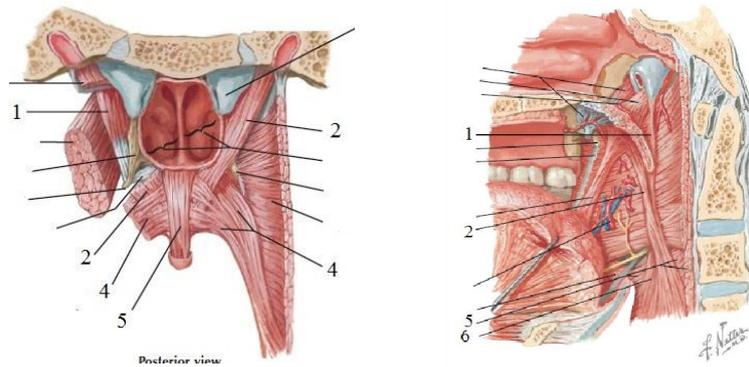


Gambar 2.3. Otot orofasial kelompok lidah eksentrik

Sumber : Norton, Neil S. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.

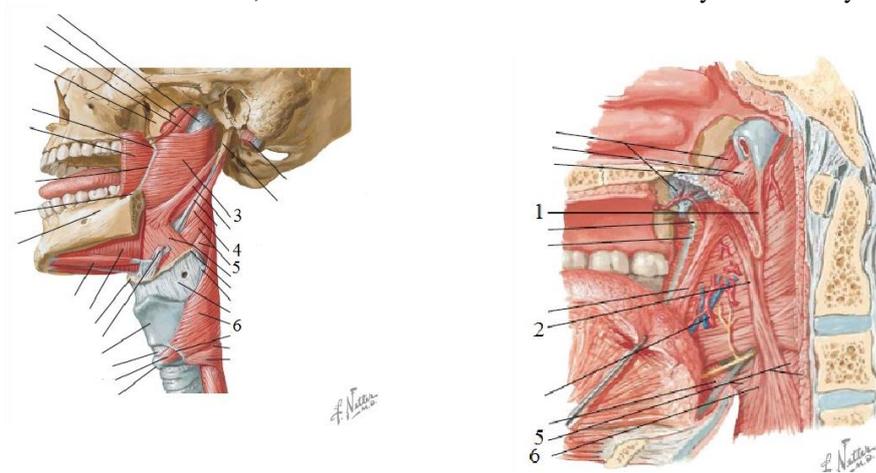
3. Kelompok penelanan palatum lunak dan faring

Otot-otot pada kelompok penelanan palatum lunak adalah m. Tensor veli palatini, m. Levator veli palatina, m. Palatoglossus, m. Palatopharyngeus, dan m. Musculusuvulae. Sedangkan otot-otot pada kelompok penelanan faring adalah m. Salpingopharyngeus, m. Palatopharyngeus, m. Superior constrictor, m. Stylopharyngeus, m. Middle constrictor, dan m. Inferior constrictor.¹²⁻¹⁶



Gambar 2.4. Otot orofasial kelompok penelanan palatum lunak

Sumber : Norton, Neil S. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.



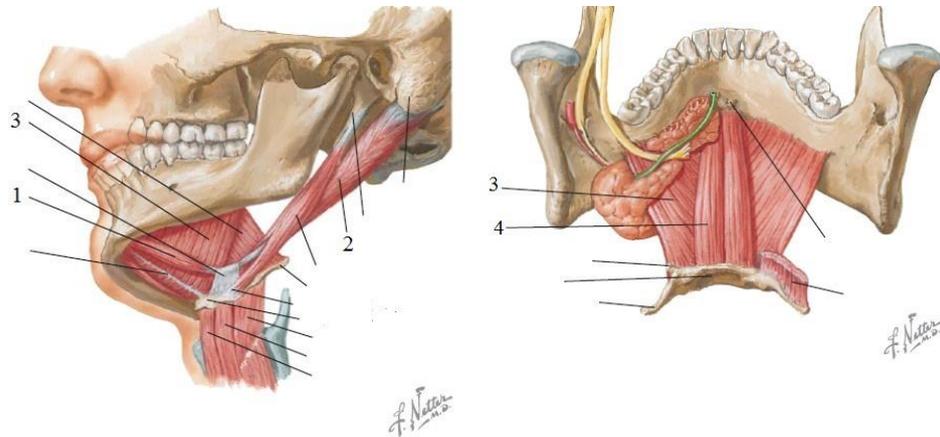
Gambar 2.5. Otot orofasial kelompok penelanan faring

Sumber : Norton, Neil S. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.

4. Kelompok mastikasi utama dan sekunder

Otot-otot pada kelompok mastikasi utama adalah m. Masseter (*superficial head*) Larger part, m. Masseter (*deep Head*) Smaller part, m. Temporalis (serabut anterior), m. Temporalis (serabut posterior), m. Pterygoid medial (deep head), m. Pterygoid medial (*superficial head*), m. Pterygoid lateral (Upper head), dan m. Pterygoid lateral (*lower head*). Sedangkan otot-otot pada kelompok mastikasi sekunder adalah m.

Digastric anterior belly, m. Mylohyoid, m. Geniohyoid, dan m. Buccinator. ¹²⁻¹⁶



Gambar 2.6. Otot orofasial kelompok mastikasi

Sumber : Norton, Neil S. Netter's Head and Neck Anatomy for Dentistry.

Tabel 2.1. Anatomi otot dan fungsi orofasial kelompok

No	Kelompok Oral				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Levator labii superioris alaeque nasi	Processus frontalis dari maksila	Kartilago alaris dari hidung dan bibir atas	Nervus facialis (VII)	Menaikkan bibir atas dan membuka lubang hidung
2.	Levator labii superioris	Margin infra-orbital maksila	Kulit dari pertengahan medial lateral bibir atas	Nervus facialis (VII)	Menaikkan bibir atas; membantu membentuk alur nasolabial
3.	Zygomaticus minor	Bagian anterior dari permukaan lateral tulang zygomaticus	Bibir atas ke medial sudut mulut	Nervus facialis (VII)	Menarik bibir atas ke bawah
4.	Zygomaticus major	Bagian posterior dari permukaan lateral tulang zygomaticus	Kulit di sudut mulut	Nervus facialis (VII)	Menarik sudut mulut ke atas dan ke samping
5.	Levator anguli oris	Maksila di bawah foramen infra orbital	Kulit dari sudut mulut	Nervus facialis (VII)	Menaikkan sudut mulut; membantu membentuk alur nasolabial

6.	Buccinator	Bagian posterior dari maksila dan mandibula; raphe pterygomandibularis	Campuran orbicularis oris dan menuju bibir	Nervus facialis (VII)	Menekan pipi melawan gigi; memampatkan pipi
7.	Risorius	Fascia di atas otot pengunyah	Kulit di sudut mulut	Nervus facialis (VII)	Retuksi sudut mulut
8.	Orbicularis oris	Dari maksila pada area: di midline anterior maksila dan mandibula	Kulit di sekitar mulut yang membentuk elips	Nervus facialis (VII)	Menutup bibir dan protuksi bibir
9.	Depressor anguli oris	Linea oblique dari mandibular di bawah caninus, premolar dan molar pertama	Kulit di sudut mulut yang menyatu dengan orbicularis oris	Nervus facialis (VII)	Menarik sudut mulut ke bawah dan ke samping
10.	Depressor labii inferioris	Bagian anterior dari linea oblique mandibula	Bibir bawah di garis tengah; menyatu dengan otot dari sisi yang bersebrangan	Nervus facialis (VII)	Menarik bibir ke bawah dan ke samping

11.	Mentalis	Bagian inferior mandibula pada incisivus	Kulit dagu	Nervus facialis (VII)	Menaikkan dan protraksi bibir bawah sesuai kulit
-----	----------	--	------------	-----------------------	--

Tabel 2.2. Anatomi otot dan fungsi orofasial kelompok lidah intrinsik

No.	Kelompok Lidah Intrinsik				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Superior longitudinal (permukaan dalam lidah)	Jaringan ikat submukosa di belakang lidah dan dari pertengahan septum lidah	Serabut otot yang melewati depan dan melengkung ke jaringan ikat submukosa dan mukosa di atas margin lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Memendekkan lidah; menggulung ujung dan sisi lidah
2.	Inferior longitudinal (antara otot genioglossus dan hyoglossus)	Akar lidah (beberapa serabut hyoid)	Ujung lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Memendekkan lidah; menggulung ujung dan mengubahnya ke bawah

3.	Transverse	Pertengahan septum dari lidah	Jaringan ikat submukosa di atas margin samping dari lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Mempersempit dan memanjangkan lidah
4.	Vertical	Jaringan ikat submukosa di punggung lidah	Jaringan ikat di daerah lebih ke permukaan dari lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Memipihkan dan memperlebar lidah

Tabel 2.3. Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok lidah ekstrinsik

No.	Kelompok Lidah Ekstrinsik				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Genioglossus	Tuberculum mentalis superior	Tubuh dari hyoid; keseluruhan panjang dari lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Protraksi lidah; depresi pertengahan lidah

2.	Hyoglossus	Greater horn dan bagian yang berdekatan dari tubuh tulang hyoid	Permukaan samping dari lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Depresi lidah
3.	Styloglossus	Processus styloideus (permukaan depan samping)	Permukaan samping dari lidah	Nervus hypoglossal (XII)	Elevasi dan retraksi lidah
4.	Palatoglossus	Permukaan bawah dari aponeurosis palatum	Margin samping dari lidah	Nervus vagus (X) (melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngalis)	Depresi palatum; memindahkan lipatan palatoglossal ke arah garis tengah; elevasi punggung

Tabel 2.4. Anatomi otot orofasial kelompok penelanan palatum lunak

Kelompok Penelanan Palatum Lunak					
No.	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Tensorveli palatini	Fossa scaphoidea tulang sphenoid; pars fibrous tuba pharyngotympanic; spina sphenoid	Aponeurosis palatina	Nervus mandibular [V3] melalui cabang ke otot pterygoid medial	Menegangkan palatum molle; membuka tuba pharyngotympanic
2.	Levatorveli palatine	Pars petrous anterior tulang temporal ke pembukaan untuk canalis carotid	Permukaan superior aponeurosis palatina	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Hanya otot untuk elevasi palatum molle di atas posisi netral

3.	Palatoglossus	Pemukaan inferior aponeurosis palatina	Margin lateral lidah	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Depresi palatum; memindahkan lipatan palatoglossal ke arah garis tengah; elevasi punggung
4.	Palatopharyngeus	Permukaan superior aponeurosis palatina	Dinding pharyngeal	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Depresi palatum molle; gerakan arcus palatopharyngeal melalui garis tengah; elevasi pharynx
5.	Musculus uvulae	Spina nasalis posterior palatum durum	Jaringan ikat uvula	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Elevasi dan retraksi uvula; menebalkan daerah tengah dari palatum molle

Tabel 2.5. Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok penelanan faring

No.	Kelompok Penelanan Faring				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Salpingo-pharyngeus	Spina nasalis posterior palatum durum	Batas posterior dari lamina tulang kartilago thyroid	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Gerakan elevasi bagian atas dan lateral dari faring
2.	Palatopharyngeus	Pemukaan inferior aponeurosis palatina	Batas posterior dari lamina tulang kartilago thyroid	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Depresi palatum molle; gerakan arcus palatopharyngeal melalui garis tengah; elevasi pharynx

3.	Superior constrictor	Hamulus pterygoid, Retramolar trigone mandibula dan Sisi dari lidah	Raphe faring, Tuberculum faring	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Mengkontriksi bagian atas dari faring
4.	Stylopharyngeus	Aspek medial dari dasar prosesus styloid	Batas posterior dari lamina tulang kartilago thyroid	Nervus Glosso- pharyngeal	Gerakan elevasi faring dalam melebarkan sisi dari faring
5.	Middle constrictor	Stylohyoid lig. Bagian terkecil dari hyoid cornu, bagian terbesar dari hyoid cornu	Rhaphae faring	Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Mengkontriksi bagian tengah dari faring

6.	Inferior constrictor	Garis miring dari thyoid tulang rawan, Sisi tulang		Nervus vagus [X] melalui cabang pharyngeal ke plexus pharyngeal	Depresi palatum molle; gerakan arcus palatopharyngeal
----	----------------------	--	--	---	---

Tabel 2.6. Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok mastikasi utama

No.	Kelompok Mastikasi Utama				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Masseter (Superficial head) <i>Larger part</i>	inferior Border pada 2/3 anterior pada Zygomatic Arch	Ramus mandibula mulai molar ketiga sampai ke angulus mandibula	Nervus masseter dari batang atas nervus mandibular [V3]	Elevasi mandibula
2.	Masseter (Deep Head) <i>Smaller part</i>	Inferior Border pada 1/3 Posterior dari Zygomatic Arch	Prosesus koronoid	Nervus masseter dari batang atas nervus mandibular [V3]	

3.	Temporalis (serabut anterior)	Fossa temporalis	Processus coronoideus mandibula	Nervus temporal dalam dari	Elevasi
	Temporalis (serabut posterior)	Fascia temporalis	Tepi ventral ramus mandibula	batang anterior nervus mandibular [V3]	Retruksi mandibula
4.	Pterygoid medial (<i>deep head</i>)	Diatas permukaan lamina lateralis medialis dari prosessus pterygoideus	Permukaan medial dari mandibula di dekat angulus (pterygoid tubercles)	Nervus ke pterygoid medial dari nervus mandibular [V3]	Elevasi dan gerakan 'sisi ke sisi' dari mandibula dan protusi mandibula
5.	Pterygoid medial (<i>superficial head</i>)	Tuberositas maksilaris dan prosessus palatinus			
6.	Pterygoid lateral (<i>upper head</i>)	Atap fossa infratemporalis	Di kapsula artikularis, diskus artikularis dan leher kondilus	Nervus ke pterygoid lateral secara langsung dari	Depresi, Protraksi dan gerakan 'sisi ke sisi' dari mandibula
7.	Pterygoid lateral (<i>lower head</i>)	Permukaan lamina pterygoideus lateralis insersio di leher kondilus	Pterygoid fossa pada leher kondilus mandibula	batang anterior nervus mandibular [V3] atau dari	

				cabang buccalis	
--	--	--	--	-----------------	--

Tabel 2.7. Anatomi dan fungsi otot orofasial kelompok mastikasi sekunder

No.	Kelompok Mastikasi Sekunder				
	Otot	Origo	Inersio	Persarafan	Fungsi
1.	Digastric anterior belly	Fossa digastrica pada os mandibula sebelah dalam	Perlekatan tendon antara dua belly pada mandibula	Nervus mylohyoid dari cabang alveolar inferior nervus mandibular [V3]	Membuka mulut dengan merendahkan mandibula; menaikkan tulang hyoid
2.	Mylohyoid	Linea mylohyoid pada mandibula	Corpus os hyoid dan fiber pada sisi yang berlawanan	Nervus mylohyoid dari cabang alveolar inferior nervus mandibular [V3]	Mendukung dan elevasi lantai mulut; elevasi hyoid

3.	Geniohyoid	Bagian posterior dari maksila dan mandibula; raphe pterygomandibularis	Permukaan anterior corpus os hyoid	Cabang dari ramus anterior C1 (membawa sepanjang nervus hypoglossal [XII])	Melekatkan elevasi mandibula dan menarik tulang hyoid ke depan; melekatkan tulang hyoid menarik mandibula ke bawah dan ke dalam
4.	Buccinator	Bagian posterior dari maksila dan mandibula; raphe pterygomandibularis	Campuran orbicularis oris dan menuju bibir	Nervus facialis [VII]	Menarik pipi ke dalam untuk menjaga agar makanan tetap pada permukaan kunyah gigi selama pengunyahan.

2.1.1. Perkembangan Lengkung Brankial

Lengkung brankial merupakan gambaran paling khas dalam perkembangan kepala dan leher, serta struktur sementara yang akan membentuk otot mayor, saraf, pembuluh darah dan elemen skeletal.

Setiap lengkung brankial terdiri dari sebuah inti jaringan mesenkim yang di sebelah luarnya dibungkus oleh ektodermal dan sebelah dalamnya dibungkus oleh endodermal. Selain mesenkim yang berasal dari mesodermal lempeng paraksial dan lateral, inti tiap-tiap lengkung brankial mempunyai banyak sel *neural crest*, kemudian bermigrasi ke dalam lengkung brankial untuk ikut membentuk unsur-unsur rangka pada wajah. Mesodermal lengkung yang asli membentuk susunan otot di wajah dan leher.

Mula-mula dibentuk lengkung brankial I (pertama) kemudian dibentuk lengkung brankial II hingga IV, namun lengkung brankial V rudimenter/ hilang sehingga lengkung brankial IV bergabung dengan lengkung brankial VI. Dari branchial apparatus inilah akan dibentuk organ-organ, rahang atas, rahang bawah, lidah, laring, faring, os. hyoid, otot-otot wajah ligamentum, arteri, vena, nervus dan lain-lain.¹⁷

1. Lengkung brankial pertama (I)

Lengkung brankial pertama terdiri dari bagian dorsal, prosesus maksilaris yang meluas ke depan di bawah daerah mata dan bagian ventral, prosesus mandibularis yang mengandung tulang rawan Meckel. Selama perkembangan lebih lanjut, tulang rawan Meckel lenyap kecuali

dua bagian kecil di ujung dorsalnya yang menetap dan membentuk inkus dan maleus. Mesenkim prosesus maksila membentuk premaksila, maksila, os. zigomatikum dan sebagian os. emporalis melalui os. membranosa. Mandibula juga dibentuk oleh osifikasi membranosa jaringan mesenkim yang mengelilingi tulang rawan Meckel. Selain itu, lengkung pertama ikut membentuk tulang-tulang telinga tengah. Otot lengkung brankial pertama mencakup otot pengunyahan, venter anterior m. digastrikus serta m. milohioideus, m. tensor timpani dan m. tensor veli palatine. Persarafan ke otot-otot lengkung pertama diberikan n. mandibularis. Karena mesenkim dari lengkung pertama juga ikut membentuk dermis wajah, persarafan sensorik ke kulit wajah diberikan oleh n. oftalmikus, n. maksilaris dan n. mandibularis.

Otot-otot lengkung brankial tidak selalu melekat ke komponen tulang atau tulang rawan lengkung itu sendiri tetapi kadang-kadang bermigrasi ke daerah sekitarnya. Bagaimanapun, asal dari otot-otot ini selalu dapat ditelusuri, karena persarafannya datang dari lengkung asalnya.¹⁷

2. Lengkung brankial kedua (II)

Tulang rawan lengkung kedua atau arkus hyoid (Kartilago Reichert) membentuk stapes, prosesus stiloideus os. temporalis, ligamentum stilohioideum dan di sebelah ventral kormu minus dan bagian atas korpus os. hioideum. Otot arkus hyoid adalah m. stapedius, m. stilohioideus,

venter posterior m. digastrikus, m. aurikularis dan otot-otot ekspresi wajah. Nervus fasialis, saraf lengkung kedua, mensarafi semua otot ini.¹⁷

3. Lengkung brankial ketiga (III)

Tulang rawan lengkung brankial ketiga menghasilkan bagian bawah korpus dan kornu mayus os hioideum. Susunan ototnya terbatas pada m. stilofaringeus. Otot ini disarafi oleh nervus glosofaringeus, saraf lengkung ketiga.¹⁷

4. Lengkung brankial keempat sampai keenam (IV-VI)

Komponen tulang rawan lengkung brankial keempat dan keenam menyatu untuk membentuk kartilago laring: kartilago tiroidea, krikoida, aritenoidea, kornikulata dan kuneiformis. Otot lengkung keempat (m. krikotiroideus, m. levator veli palatini dan m. konstriktorfaringis) dipersarafi oleh nervus laringeus superior (cabang nervus vagus), saraf lengkung keempat. Otot intrinsik laring disarafi oleh nervus laringeus rekurens (cabang nervus vagus), saraf lengkung keenam.¹⁷

2.1.2. Perkembangan Otot Orofasial

Otot orofasial terdiri dari otot wajah bagian bawah dan otot daerah rongga mulut. Perkembangannya terjadi di dua wilayah berbeda pada embrio kepala. Mesoderm arkus faringeal membentuk otot-otot branchiomer yang meliputi otot pengunyahan, otot buccinator, otot orbicularis oris, otot palatum lunak, dan otot suprahyoid. Somat oksipital membentuk otot-otot lidah. Studi pada anak ayam, hewan pengerat, dan ikan zebra menunjukkan bahwa *Cranial Neural crest Cells* (CNCCs) di embrio

kepala mengatur perkembangan otot dan berdiferensiasi menjadi jaringan ikat intramuskular. Pada ikan zebra dan vertebrata lainnya, asam retinoat berperan mempertahankan keadaan sel prekursor yang tidak berdiferensiasi selama proliferasi. Selanjutnya, degradasi asam retinoat memungkinkan sel-sel prekursor untuk membentuk *myofiber* dan tendon.⁵

1. Regulasi molekuler pada perkembangan otot branchiomer

a. *Cranial Neural crest Cells* dan peran myogenic

Otot-otot branchiomer berkembang dari arkus faringeal pertama, kedua, dan keempat. Arkus faringeal ketiga membentuk otot stylopharyngeous, yang tidak termasuk sebagai otot orofasial. Dalam tabung saraf yang sedang berkembang, sel-sel embrionik di tepi lipatan saraf mengalami transisi epitel-mesenkim dan membentuk *neural crest*. Sel-sel di sepanjang *neural crest* mengalami delaminasi dan bermigrasi ke berbagai daerah di dalam embrio. Beberapa CNCC bermigrasi ke arkus faringeal yang membentuk jaringan ikat intramuskular dan mengatur perkembangan otot orofasial. Migrasi mereka dirangsang oleh faktor pertumbuhan autokrin seperti *Stromal-Derived Growth Factor* (SDF) dan *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF).

Cranial Neural crest Cells kemudian berdiferensiasi menjadi prekursor jaringan ikat, sedangkan sel mesodermal berperan pada myogenic lineage. Prekursor *scleraxis* (SCX)-positif berproliferasi dan menginvasi inti mesodermal untuk menginduksi diferensiasi sel

yang terikat menjadi *myoblast*. *T-Box Transcription Factor 1* (TBX1) sangat penting untuk miogenesis pada otot branchiomer. CNCCs menginduksi konsentrasi sel mesodermal di inti arkus faringeal. CNCCs kemudian berdiferensiasi menjadi prekursor SCX-positif dan sel-sel mesodermal berkomitmen untuk miogenesis. Sel-sel SCX-positif kemudian menginduksi diferensiasi awal sel-sel yang akan menjadi *myoblast*. Ini adalah interaksi penting antara neuroektoderm dan mesoderm selama miogenesis orofasial.⁵

b. Pembentukan *myofiber*

Tahap terakhir pada pembentukan otot branchiomer adalah diferensiasi *myoblast* menjadi *myofiber* dan pembentukan jaringan ikat intramuskular dan tendon. Selama pembentukan *myofiber*, MYF5 *Myogenic Factor 5* (MYF5)-positive *myoblasts* mengekspresikan pasangan *Homeobox Factor 7* (PAX7) dan *Myogenic Differentiation Factor* (MYOD). MYF5 dan MYOD tidak memiliki otot branchiomer yang berbeda. Biasanya, sel-sel MYOD-positif mulai mengekspresikan *Myogenin* (MyoG) kemudian bergabung, dan membentuk *myofiber*. *Myoblast* juga mengekspresikan *Notch* selama pembentukan *myofiber*. Pada percobaan *in vitro*, *myoblast* PAX7- dan MYOD-positif yang mengekspresikan *Notch* secara berlebihan tidak membentuk *myotube* tetapi tetap dalam fase proliferasi. *Myofibers*, *Satellite Cells* (SC) berada di antara sarkolema dan lamina basal dalam keadaan diam. Studi *in vivo* dan *in vitro* menunjukkan bahwa

Notch mempertahankan kumpulan SC sepanjang hidup. Seperti pada otot batang dan tungkai.⁵

2. Regulasi molekuler pada perkembangan otot lidah

a. Somit oksipital, migrasi sel, dan peran miogenik

Perkembangan otot lidah terjadi di somit oksipital dan mesoderm pada kuncup lidah. Sel mesodermal berperan untuk miogenesis di somit oksipital yang diinduksi oleh CNCCs. CNCC bermigrasi dari daerah *neural crest* menuju somit oksipital dan diferensiasi awal miogenik sel mesodermal terjadi. Setelah berperan, sel-sel miogenik dari somit oksipital bermigrasi ke arah pembentukan lidah dan berdiferensiasi menjadi *myoblast*. Kuncup lidah telah berkembang oleh proliferasi sel mesodermal dan invasi CNCCs di garis tengah arkus faringeal pertama. *Fibroblast Growth Factor* (FGF) menginduksi miogenesis dalam pembentukan lidah dan *Myogenic Regulatory Factors* (MRF) memiliki kontribusi positif.⁵

b. Pembentukan *myofiber*

Myofiber dan jaringan ikat terbentuk di kuncup lidah. Seperti pada otot branchiomer, Notch menekan pembentukan *myofiber* dan mempertahankan kumpulan SC postnatal. Jaringan ikat menginduksi diferensiasi sel miogenik menjadi *myoblast*. Kemudian, hubungan antara miofiber dan jaringan ikat memungkinkan gerakan lidah yang kompleks dalam berbicara dan menelan. Interaksi antara jaringan ikat

neuroektodermal dan mesoderm faring juga penting selama miogenesis lidah.

3. Asal sel satelit

Sel satelit branchiomer dan sel miogenik berasal dari mesodermal yang sama. Sel satelit dan sel miogenik bermigrasi ke arkus faringeal pertama. Pada otot batang dan tungkai, sel mesodermal di somit menghasilkan sel miogenik dan sel satelit. Kedua jenis sel tersebut bermigrasi menuju daerah tubuh tertentu dimana sel-sel miogenik berdiferensiasi menjadi miofiber. Sel satelit berada di sisi luar *myofiber*. Asal lain sel satelit di somit dan otot yang sedang berkembang adalah sel endotel dan sel krista neural. Menariknya, sel satelit dari otot orofasial berasal dari mesodermal, sedangkan sel satelit dari otot batang dan tungkai berasal dari mesodermal atau ektodermal. Sebaliknya, jaringan ikat pada otot orofasial berasal dari ektoderm, sedangkan jaringan ikat pada otot batang dan tungkai berasal dari mesoderm. Hal tersebut menunjukkan bahwa perbedaan perilaku sel satelit dalam hal proliferasi dan diferensiasi tergantung pada asalnya.⁵

2.1.3. Gangguan Miofungsional Orofasial

Gangguan miofungsional orofasial adalah pola yang melibatkan otot-otot mulut dan orofasial yang mengganggu pertumbuhan, perkembangan, atau fungsi normal struktur orofasial. Gangguan miofungsional orofasial dapat ditemukan pada anak-anak, remaja, dan orang dewasa. Gangguan miofungsional orofasial dapat terjadi bersamaan dengan berbagai gangguan

bicara dan menelan. Gangguan miofungsional orofasial dapat mencerminkan interaksi perilaku yang dipelajari, variabel fisik/struktural, faktor genetik dan lingkungan.¹⁸

1. Insidensi dan prevalensi

Insiden gangguan miofungsional orofasial mengacu pada jumlah kasus baru yang teridentifikasi dalam periode waktu tertentu. Prevalensi gangguan miofungsional orofasial mengacu pada jumlah individu yang menunjukkan pada waktu tertentu. Perkiraan bervariasi sesuai dengan definisi dan kriteria yang digunakan untuk mengidentifikasi Gangguan miofungsional orofasial, serta usia dan karakteristik populasi (misalnya, masalah ortodontik, gangguan bicara, dll.)¹⁸

- a. *Tongue thrusting* (protrusi lidah di antara gigi) selama menelan diperkirakan berkisar antara 33% dan 50,5% dari populasi umum anak usia sekolah.
- b. Keberadaan *tongue thrusting* (protrusi lidah di antara gigi) selama menelan secara signifikan berhubungan dengan usia. Perkiraan prevalensi tertinggi pada anak usia prasekolah dan anak usia sekolah dan terendah pada remaja.
- c. Anak-anak dengan gangguan artikulasi lebih mungkin memperlihatkan *tongue thrust* saat menelan sebanyak 55,3%
- d. Sekitar 31% anak yang didiagnosis dengan bernafas lewat mulut yang kronis (gejala umum gangguan miofungsional orofasial) menunjukkan gangguan artikulasi.

- e. Perkiraan yang lebih tinggi dilaporkan pada individu yang menerima perawatan ortodontik (62% hingga 73,3%) atau dengan maloklusi gigi.
- f. Pada individu dengan gangguan temporomandibular (TMD), persentase mereka dengan variabel miofungsional orofasial diperkirakan 97,92%.

2. Tanda dan gejala

Tanda dan gejala gangguan miofungsional orofasial dapat dilihat sebagai berikut:¹⁸

- a. Mulut terbuka, kebiasaan postur istirahat bibir-terpisah (pada anak-anak, remaja, dan dewasa)
- b. Kelainan struktural seperti frenulum lingual terbatas
- c. Kelainan gigi, seperti overjet anterior yang berlebihan, open bite anterior, bilateral, unilateral, atau posterior, dan underbite
- d. Postur istirahat lidah yang tidak normal, baik ke depan, interdental, atau posterior lateral (unilateral atau bilateral), yang tidak memungkinkan hubungan istirahat yang normal antara lidah, gigi, dan rahang, atau dikenal sebagai ruang interoklusal saat istirahat, atau ruang bebas hambatan .
- e. Produksi /s yang terdistorsi, z/ sering dengan cadel interdental. Penempatan artikulatori gigi lingual abnormal untuk /t, d, l, n, , , , /
- f. Air liur dan kontrol mulut yang buruk, khususnya melewati usia 2 tahun

- g. Kebiasaan *nonnutritive sucking*, termasuk penggunaan dot setelah usia 12 bulan, serta mengisap jari, ibu jari, atau lidah.
- h. Kurangnya segel linguopalatal yang konsisten selama menelan cairan, makanan padat, dan air liur.
- i. Kontak lingual interdental atau kontak linguadental dengan gigi anterior atau lateral selama menelan.

3. Penyebab

Penyebab gangguan miofungsional orofasial diketahui multifaktorial. Apa pun yang menyebabkan gangguan miofungsional orofasial seperti lidah salah posisi saat istirahat yang membatasi ekskursi lingual dalam rongga mulut, membuat sulit untuk mencapai penutupan bibir yang dapat diterima, dan mengurangi atau menghalangi kemampuan untuk mendapatkan dan mempertahankan postur istirahat oral yang benar. Faktor-faktor berikut berperan dalam gangguan miofungsional orofasial.¹⁸

- a. Inkompetensi jalan napas, karena saluran hidung tersumbat, baik karena obstruksi struktural hidung (misalnya, pembesaran amandel, kelenjar gondok, turbinat hipertrofi, dan/atau alergi, yang tidak memungkinkan inspirasi dan ekspirasi dengan mudah). Hal tersebut dapat menyebabkan obstruksi jalan napas bagian atas dan membuat postur mulut terbuka saat bernapas serta menyebabkan pola menelan yang salah.
- b. Kebiasaan mengisap dan *nonnutritive sucking* kronis melewati usia 3 tahun

- c. Perbedaan otot orofasial dan struktur orofasial yang mendorong terjadinya posisi lidah yang salah dapat mencakup: perkembangan neuromotor yang tertunda, eksfoliasi dini pada gigi insisivus rahang atas, anomali orofasial, dan ankyloglossia.

2.2. Oral Motor

Oral motor adalah koordinasi dan pergerakan jaringan keras, jaringan lunak, sistem vaskular, dan kontrol saraf daerah wajah dan mulut yang membentuk fungsi oral motor. Koordinasi struktur ini sangat penting dalam fungsi berbicara, mengunyah, dan menelan dengan berbagai macam tekstur makanan. Meskipun sistem ini lebih maju dibandingkan dengan sistem motorik lainnya (merespons terhadap rangsangan sentuhan sejak minggu ketujuh kehamilan), penyempurnaan lengkap kemampuan tersebut tercapai hingga usia enam atau tujuh tahun.¹⁹

Dalam proses ini, kontrol motorik berperan sebagai faktor sentral. Kontrol motorik digambarkan berdasarkan model perkembangan fungsi saraf dari sudut pandang perkembangan sistem saraf dan kontrol hierarkis yang tersedia di dalamnya. Proses tersebut melibatkan serangkaian organisasi dan koordinasi gerakan fungsional, beberapa di antaranya merupakan karakteristik mekanisme fisiologis dan yang lainnya merupakan mekanisme psikologis. Banyak gerakan oral motor yang memungkinkan makan dan minum serta digunakan dalam komunikasi lisan. Area anatomi mulut, lidah, rahang, dan bibir merupakan bagian integral dalam proses bicara serta dalam mengunyah dan menelan.²⁰

2.2.1. Kemampuan Oral Motor

Keterampilan oromotor melibatkan fungsi bibir, pipi, rahang, dan lidah, yang semuanya memainkan peran besar dalam perkembangan anak dan sangat penting dalam proses bicara dan makan.¹⁹

1. Bernapas

Dari sudut pandang fungsional, struktur sistem pernapasan dapat dibagi menurut aliran udara dalam dua zona: zona konduksi dan zona pernapasan. Juga, itu terdiri dari dua tahap yaitu inspirasi dan ekspirasi.

Inspirasi (masuknya udara ke paru-paru) dilakukan melalui alpha motor neuron, yang merangsang kontraksi diafragma dan otot interkostal eksternal. Ketika diafragma berkontraksi, diafragma turun, meningkatkan diameter cephalocaudal toraks dan kontraksi otot interkostal eksternal yang menggerakkan tulang rusuk ke luar dan ke atas, yang meningkatkan ukuran anteroposterior tulang rusuk.

Ekspirasi, dalam kondisi normal, dilakukan secara pasif karena sifat elastis rongga dada. Gerakan ekspirasi dimulai dengan relaksasi otot-otot inspirasi, yang mengurangi diameter toraks dan meningkatkan tekanan intra-alveolar, dengan cara ini memungkinkan keluarnya udara dari paru-paru. Komponen lain yang berhubungan langsung dengan respirasi meliputi keseluruhan tubuh, posisi kepala dan rahang.

2. Menelan

Menelan telah didefinisikan sebagai urutan kontraksi otot terkoordinasi yang membawa bolus atau cairan pencernaan dari rongga

mulut ke lambung. Menelan adalah aktivitas neuromuskular yang kompleks dan terintegrasi. Pematangan proses oral ini terdiri dari penyempurnaan fungsi faring dan laring yang secara langsung bergantung pada stabilitas, kemampuan sensorimotor, dan koordinasi dengan respirasi.

Selama kontrol menelan, tiga jenis variasi tekanan positif dan negatif yang mempengaruhi bolus yang termasuk: a) tekanan positif dan negatif yang berhubungan dengan otot-otot mulut, faring, dan kerongkongan; b) pengisian dan pengosongan bolus ke dalam saluran; dan c) tekanan yang berhubungan dengan respirasi, termasuk variasi tekanan subglotis.

Menelan dengan normal termasuk pola primitif dan dewasa, yang mematuhi klasifikasi ontogenetik. Dalam pola primitif, orang hanya mampu menyelesaikan satu urutan menelan/menghisap setiap napas. Sedangkan pada model dewasa, orang dapat menyelesaikan dua kali atau lebih saat menelan setiap napas (menelan berturut-turut). Dalam pengertian ini, lima fase menelan dapat dibedakan: tahap antisipatif (memasukkan makanan ke dalam mulut), tahap persiapan (memanipulasi makanan di mulut dengan gigi), tahap oral atau tahap lingual, tahap faring, dan tahap esofagus.

3. Mengisap

Mengisap dikenal sebagai fase pertama menelan cairan atau padatan lunak. Kondisi ini juga dapat menjadi bagian dari fase menelan tahap oral. Dengan demikian, hal tersebut menyiratkan proses ritmik yang berasal dari

rahim dan dianggap sebagai refleks setelah lahir yang harus dimulai dengan mudah dengan ritme, dukungan, kekuatan, dan frekuensi. Proses ini dimulai dengan kontak mulut bayi dengan payudara, susu botol, jari, atau bahkan mainan. Dua proses terakhir terkait dengan non-nutritive sucking yang dapat menenangkan bayi dan mengarah pada pengorganisasian tubuhnya. Dalam perkembangan infantil pola mengisap, ada dua fase diidentifikasi yaitu menyusu dan mengisap.

4. Menggigit dan mengunyah

Menggigit didefinisikan sebagai refleks protektif yang dapat dipicu oleh serangkaian rangsangan termasuk: rangsangan penciuman dan visual; menyentuh sepertiga posterior palatum, permukaan palatal atau lingual gusi, faring; stimulasi saraf vagal di saluran usus, atau stimulasi kanalis semisirkularis di telinga bagian dalam dari gerakan cepat kepala atau tubuh. Menggigit diperlukan untuk melindungi tubuh dari rangsangan yang tidak dikenal atau negatif. Dua jenis menggigit dijelaskan: menggigit phasic dan menggigit dengan gerakan vertikal. Tindakan menggigit, menggiling, dan mengunyah makanan adalah tindakan fisiologis kompleks yang melibatkan aktivitas neuromuskular dan pencernaan. Seperti fase persiapan deglutisi, menelan dapat berlangsung secara memadai dan tanpa tekanan kompensasi karena proses pengunyahan yang efisien. Fungsi pengunyahan memiliki perkembangan bertahap yang tergantung pada pola pertumbuhan, perkembangan dan pematangan kompleks kraniofasial, sistem saraf pusat, dan panduan oklusal dari pendekatan yang tegas dan

berirama dari lengkungan osteo-dental. Dalam proses ini, gerakan di tiga bidang ruang dilakukan: membuka, menutup, protrusi, retraksi, dan gerakan rotasi yang unik untuk pengunyahan.

Pengunyahan dilakukan dimulai dengan membuka rahang disertai dengan penangkapan makanan melalui over bite vertikal di mana gigi seri memotong sepotong makanan. Sistem saraf pusat dan fungsi proprioseptifnya secara otomatis memprogram menurut informasi sensorik sebelumnya yang diambil oleh subjek, pembukaan rahang dan kekuatan gigi seri yang diperlukan untuk menelan setiap makanan.

5. Berbicara

Berbicara dipahami sebagai sebuah keterampilan dengan tingkat kerumitan yang tinggi, membutuhkan beberapa tahun untuk diperoleh, dan disempurnakan pada usia dewasa. Ini juga merupakan keterampilan fungsional di mana keterampilan fisiologis dan fonologis, struktur lidah dan sistem motorik lisan secara bersamaan dengan maksud semantik dalam menghasilkan pesan.

2.2.2. Perkembangan Oral Motor

Perkembangan oral motor pada bayi meliputi perkembangan area mengunyah dan menelan, eksplorasi oral, dan produksi suara. Perkembangan oral motor berkembang dengan cepat pada bayi yang sedang berkembang. Pada tahun pertama kehidupan, anak dengan gerakan motorik awalnya sebagian besar dikendalikan oleh refleks primitif (subkortikal) menuju

kemampuan gerakan yang jelas dan dapat dikendalikan oleh tingkat otak yang lebih tinggi.²⁰

Biasanya bayi baru lahir yang sedang berkembang memulai hidup dengan kumpulan pola gerakan yang dikenal sebagai refleks primitif. Pola kompleks dari respons gerakan ini diamati dalam berbagai situasi saat anak bereaksi terhadap berbagai bentuk rangsangan sensorik. Sebagian besar gerakan awal bayi yang baru lahir tidak memiliki makna, gerakan-gerakan tersebut hanya merupakan reaksi yang diprediksi terhadap rangsangan yang ada di lingkungan bayi tersebut.²⁰

Perkembangan oral motor berkaitan dengan perkembangan awal dalam berbicara dan merupakan aspek penting dari perkembangan keterampilan makan dan minum pada anak kecil. Memberi makan memerlukan kontrol dan koordinasi yang tinggi terhadap oral motor yang digabungkan dengan penyelarasan dan dukungan bentuk tubuh yang memadai.²⁰

Pertumbuhan keterampilan oral motor oleh anak kecil mengikuti urutan yang sama dengan keterampilan motorik lainnya. Keterampilan oral motor dibutuhkan untuk makan dan minum untuk melanjutkan perkembangan sejak lahir hingga tahun pertama. Selama periode ini, anak berkembang dari tindakan refleksif dari respons yang tidak terkendali yang terlihat seperti bayi sedang mengunyah makanan padat dan setengah padat. Bayi juga berkembang mulai dari proses menyusu, di mana lidahnya bergerak seperti menjilat serta rahang bergerak ke atas dan ke bawah secara berirama dalam gerakan refleksif yang tidak terkontrol.²⁰

2.2.3. Stimulasi Oral Motor

Program stimulasi oral motor meliputi kegiatan untuk meningkatkan lateralisasi lidah, kontrol bibir, dan kekuatan mengunyah. Klinisi yang menangani anak-anak dengan masalah oral motor sering memberikan latihan oral motor ke dalam rencana perawatannya. Ada tiga kategori utama latihan oral motor yang umumnya digunakan dalam klinisi yaitu latihan aktif, latihan pasif, dan modalitas agen fisika. Beberapa perawatan mempengaruhi fungsi motorik di lebih dari satu cara, dan beberapa gangguan neuromuscular dapat ditangani dengan lebih dari satu perawatan.²¹

1. Latihan aktif

Strategi latihan aktif sebagai metode untuk meningkatkan produksi bicara dan/atau fungsi menelan. Dua jenis utama latihan aktif yang dibahas adalah latihan kekuatan dan peregangan.

a. Meningkatkan Kekuatan dan Daya Tahan

Beberapa prinsip latihan kekuatan yang berpotensi untuk melatih otot bicara dan menelan. Berikut merupakan prinsip latihan kekuatan :

1) Tujuan

Tujuan utama dari latihan kekuatan adalah untuk meningkatkan jumlah ketegangan atau kekuatan yang dapat dihasilkan oleh otot. Tujuan kedua dari latihan kekuatan adalah untuk meningkatkan daya tahan yang merupakan jumlah kekuatan yang dapat dipertahankan selama periode waktu yang lebih lama. Tujuan ketiga dari latihan

kekuatan adalah untuk meningkatkan kekuatan dengan kecepatan kekuatan yang dihasilkan.

2) Beban yang berlebih

Dalam meningkatkan kekuatan, daya tahan, dan tenaga dapat dihasilkan dari dua perubahan fisiologis utama yaitu hipertrofi serat otot dan tambahan unit motoric. Kedua perubahan fisiologis ini hanya terjadi sebagai respons terhadap kelebihan beban atau ketika otot dikenai beban melebihi beban kerja dalam hal kekuatan atau waktu tertentu.

3) Kekhususan latihan

Sehubungan dengan latihan aktif, dua kelompok utama unit motorik yang terlibat yaitu *slow twitch* (Tipe I) dan *fast twitch* (Tipe II). Tipe I cenderung kecil, mengembangkan ketegangan yang kecil, dan tahan terhadap kelelahan. Unit tipe II selanjutnya diklasifikasikan dalam *fast fatiguable* (FF) dan *fast resistant* (FR). Unit motor FF menghasilkan tegangan yang besar namun rentan terhadap kelelahan. Unit motor FR memiliki karakteristik menengah yaitu menghasilkan tegangan yang sedang dan tahan terhadap kelelahan, sehingga akan mempertahankan kemampuan untuk menghasilkan gaya lebih lama daripada unit motor FF. Umumnya, unit Tipe I diterapkan terlebih dahulu, terutama untuk gerakan lambat atau yang membutuhkan kekuatan kecil. Sedangkan gerakan yang memerlukan peningkatan kecepatan atau kekuatan, unit FR

Tipe II yang lebih utama diterapkan dan diikuti oleh unit FF Tipe II. Penerapan unit motorik juga didasarkan pada beberapa karakteristik tambahan gerakan, yang berkontribusi pada kekhususan latihan.

Latihan dengan tingkat resistensi yang rendah biasanya meningkatkan daya tahan, sedangkan latihan dengan resistensi tinggi meningkatkan kekuatan. Ketika latihan dihentikan sebelum mencapai titik kelelahan, sedikit perubahan yang dapat diamati pada latihan dengan resistensi rendah dan tinggi. Sebaliknya, latihan yang diselesaikan sampai titik kelelahan cenderung melibatkan unit motorik Tipe I dan Tipe II, sehingga meningkatkan kekuatan dan daya tahan.

Kecepatan kontraksi adalah faktor khusus dalam latihan, metode daya penargetan harus dipilih berdasarkan kecepatan kontraksi yang diperlukan untuk hasil yang diinginkan. Menargetkan kecepatan kontraksi dengan cara ini sangat relevan dalam berbicara. Artinya, berbicara dicirikan dengan gerakan kekuatan rendah hingga sedang (relatif terhadap kekuatan maksimum yang diukur selama tugas-tugas nonspeech) dan kecepatan tinggi. Jadi, jika peningkatan kekuatan adalah tujuan dari latihan kekuatan, latihan-latihan yang meningkatkan kecepatan kontraksi cenderung memiliki pengaruh besar terhadap gerakan berbicara.²¹

Latihan kekuatan dapat dikategorikan sebagai isotonik atau isometrik. Kontraksi isotonik adalah kontraksi otot yang panjangnya berubah sambil mempertahankan tegangan yang sama. Saat melakukan gerakan bisep,

otot-otot yang melenturkan siku melakukan kontraksi isotonik. Sebaliknya, kontraksi isometrik adalah kontraksi di mana otot tetap sama panjang tetapi mengubah ketegangan. Selama gerakan bicep, otot-otot yang menahan berat tangan melakukan kontraksi isometrik. Kekhususan latihan berlaku untuk latihan yang dinamis, karena kekuatan yang diperoleh untuk kontraksi isometrik tidak selalu dilihat selama kontraksi isotonik.²¹

Penting untuk mencocokkan karakteristik kontraksi latihan dengan hasil gerakan yang diinginkan. Gaya, kecepatan, dan durasi gerakan akan ditentukan sesuai dengan target kekuatan, daya, dan/atau daya tahan. Mengidentifikasi dinamika kontraksi untuk gerakan berbicara dan menelan cukup sulit karena interaksi yang kompleks di antara kelompok otot. Misalnya, terdapat kemungkinan bahwa banyak otot lingual menghasilkan kontraksi isotonik selama tongue-tip elevation dan beberapa kelompok otot stabilisasi melakukan kontraksi isometrik. Dengan mencocokkan latihan sebaik mungkin dengan hasil gerakan yang diinginkan, spesifisitas akan dimaksimalkan bahkan ketika gerakan yang kurang.²¹

Efek latihan kekuatan adalah kelelahan. Setelah sesi latihan sampai tahap pemulihan terjadi, otot tidak dapat menghasilkan atau mempertahankan kekuatan yang ada saat sebelum latihan. Bagi kebanyakan orang kelelahan akibat olahraga bersifat sementara, dengan kekuatan yang dapat diperoleh kembali dan meningkatkannya kelebihan

beban yang berulang. Namun, beberapa proses penyakit seperti yang amyotrophic lateral sclerosis dan multiple sclerosis yang secara signifikan menghambat proses pemulihan.²¹

b. Peregangan

Peregangan dapat mengurangi atau meningkatkan tonus yang tergantung pada kecepatan peregangan. Jika serat otot diregangkan dengan gerakan cepat, refleks regangan ditimbulkan sehingga meningkatkan tonus otot. Namun sebaliknya, jika gerakan peregangan lambat maka akan menyebabkan penghambatan refleks peregangan dan mengakibatkan tonus menurun.²¹

Bibir dan lidah paling sering menjadi tujuan saat melakukan peregangan yang telah digambarkan sebagai penanganan berbicara. Namun, karena kelompok otot ini tidak memiliki pola khas refleks regangan, menggunakan regangan lambat untuk menghambat refleks regangan pada artikulator maka dianggap tidak perlu dan tidak tepat. Berbeda dengan otot penutup rahang yang memiliki sebaran spindel otot yang padat dan memiliki refleks regangan dapat lebih responsif terhadap latihan dan teknik peregangan.²¹

Contoh kegiatan yang telah dilakukan adalah "manuver Mendelsohn" yang dimaksudkan untuk meningkatkan elevasi laring selama menelan. Teknik ini, yang dilakukan selama menelan, mengharuskan seseorang untuk mempertahankan laring dalam posisi elevasi selama beberapa detik. Latihan ini memiliki karakteristik

peregangan yang baik. Meskipun menggunakan gerakan peregangan, teknik ini memenuhi banyak kriteria untuk program latihan kekuatan yang baik, termasuk kekhususan latihan dan kelebihan beban.²¹

Contoh penggunaan aktivitas peregangan untuk tujuan meningkatkan kekuatan adalah latihan motorik oral klasik yang dijelaskan dalam berbagai buku panduan perawatan. Menjulurkan lidah sejauh mungkin di luar mulut dan mengerucutkan serta menarik kembali bibir (misalnya, "ooh" dan "eeee") dengan beberapa pengulangan adalah dua contoh. Teknik ini untuk mengurangi tonus dan dapat meningkatkan kekuatan otot.²¹

2. Latihan pasif

Latihan pasif adalah latihan dimana seseorang diberikan bantuan, baik secara total atau mendekati total. Ada dua kelompok latihan pasif yaitu peregangan dan pemijatan.

Peregangan pasif mirip dengan peregangan aktif, dengan artikulator digerakkan oleh klinisi bukan oleh seseorang sebagai modifikasi. Secara luas, peregangan pasif diterapkan dalam pengobatan sistem ekstremitas agar menjaga integritas sendi dan jaringan lunak, mencegah kontraktur, mempertahankan elastisitas otot, meningkatkan sirkulasi, dan memberikan rangsangan sensorik. Peregangan pasif tidak bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot, juga tidak untuk mencegah atrofi otot.

Peregangan pasif dapat mengurangi hipertonisitas dengan menghambat refleks regangan. Prinsip-prinsip penerapan peregangan lambat pasif kurang lebih sama dengan gambaran untuk metode aktifnya, dengan tambahan, dan diperlukan ketelitian untuk memperhatikan rasa sakit atau ketidaknyamanan karena orang tidak dapat mengatur kecepatan atau jangkauan gerakannya. Meskipun latihan pasif pada penanganan hipertonisitas lidah dan bibir telah dijelaskan, manfaat penggunaan teknik ini untuk meningkatkan kemampuan berbicara atau menelan belum dapat dilaporkan. Selanjutnya secara teoretis, dengan mengingat kurangnya refleks peregangan di bibir dan lidah, peregangan pasif tidak akan mungkin mempengaruhi gerakan kelompok otot tersebut. Selain itu, tidak seperti peregangan aktif, tidak ada aplikasi latihan pasif yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot. Karena versi aktif dan pasif dari latihan peregangan memiliki aplikasi yang serupa, maka perlu pertimbangan yang relevan untuk menentukan pada kondisi mana setiap teknik dapat diterapkan.

Untuk otot tungkai, latihan pasif sering digunakan ketika pasien tidak dapat melakukan latihan aktif, seperti kasus spastisitas atau kelemahan yang parah, penurunan tingkat kewaspadaan, atau gangguan kemampuan untuk mengikuti perintah. Implikasinya adalah peregangan aktif cenderung lebih dipilih daripada metode pasif jika seseorang mampu melakukan latihan sendiri, sebuah prinsip yang konsisten dengan model pembelajaran motorik saat ini.²¹

a. Peregangan Cepat Pasif

Ketika serat otot diperpanjang dengan cepat, stimulasi spindel otot memicu refleks peregangan yang menyebabkan otot yang diregangkan berkontraksi, sehingga meningkatkan tonus otot. Ketika digunakan untuk mengatasi hipotonia secara terapis, peregangan cepat umumnya diterapkan secara pasif karena pelemahan sering mencegah pasien bergerak cukup cepat untuk menimbulkan refleks peregangan.

Karena regangan cepat dilakukan untuk menimbulkan refleks regangan, maka metode ini hanya akan efektif untuk kelompok otot yang mengandung gelendong otot dan menunjukkan refleks regangan. Jadi, meskipun beberapa program penanganan menggunakan peregangan cepat pasif untuk tujuan meningkatkan gerak bibir dan lidah, tidak ada dukungan empiris maupun teoretis dalam praktik ini. Peregangan cepat mungkin diharapkan dapat meningkatkan gerakan otot-otot penutupan rahang, misalnya, dalam kasus *disartria flaccid* yang mempengaruhi saraf trigeminal, tetapi tidak ada data mengenai manfaat apakah aplikasi ini dapat meningkatkan kemampuan berbicara atau menelan.

b. Pemijatan

Perawatan pasif lain yang direkomendasikan untuk meningkatkan fungsi otot dasar adalah pemijatan. Pemijatan sistematis atau penerapan tekanan, memiliki beberapa efek umum pada fungsi neuromuskular. Pengaruh mekanis dari pemijatan adalah meningkatkan sirkulasi darah

dan getah bening, meningkatkan oksigenasi jaringan, dan mempermudah pembuangan limbah. Selain itu, pemijatan dapat mengurangi atau menghilangkan pelekatan jaringan serta mengendurkan dan meregangkan tendon yang berkontraksi. Pemijatan juga mempengaruhi fungsi neuromuskular dengan cara mempermudah relaksasi baik secara psikologis atau emosional dan dengan cara mengurangi ketegangan otot. Pemijatan dapat meredakan nyeri dan hipomobilitas yang berhubungan dengan spasme otot dan hipertonisitas, tetapi tidak dapat meningkatkan kekuatan atau mencegah atrofi dan hipotonia.

Dua jenis pemijatan yang telah digunakan untuk mengobati gangguan neuromuskular pada sistem ekstremitas adalah meraba dan mengetuk. Meraba superfisial telah digunakan untuk membantu mengurangi kelenturan dengan memudahkan relaksasi pusat dan perifer. Sehubungan dengan otot untuk berbicara, membelai bibir, rahang, dan otot tenggorokan superfisial dapat diberikan secara eksternal, sedangkan lidah dan velum dapat diakses melalui mulut. Meraba harus digunakan secara teliti jika ada pertahanan mulut atau refleks muntah yang hipersensitif, juga untuk menghindari potensi ketidaknyamanan yang mungkin timbul jika terlalu banyak tekanan yang diterapkan, terutama di daerah laring. Penggunaan yang tepat, meraba diharapkan memiliki efek relaksasi yang sama pada otot-otot untuk berbicara dan menelan yang telah diamati pada anggota badan.

Setidaknya satu penelitian telah melaporkan bahwa pemijatan memudahkan pengurangan jangka pendek dari ketegangan otot laring dan meningkatkan kualitas vokal, tetapi penjelasan bahwa pemijatan dapat mengurangi hipertonisitas yang terkait dengan disartria spastik tidak memiliki dukungan empiris.

Dua bentuk ketukan telah dijelaskan untuk penanganan gangguan neuromuskular. Jenis pertama, getaran, juga dianggap sebagai modalitas fisik, dan dibahas secara rinci di bagian getaran. Jenis kedua adalah penyadapan. Mengetuk dengan ujung jari di atas perut otot segera sebelum atau selama kontraksi dianggap merangsang gelendong otot, sehingga meningkatkan tonus otot yang ditargetkan dengan teknik lain yang bekerja pada gelendong otot dan refleks peregangan, aplikasi teoretis dari ini adalah teknik bicara dan teknik menelan secara terbatas pada otot penutup rahang. Menariknya, otot-otot bibir memang menunjukkan respons refleksif terhadap ketukan. Namun, tidak jelas bagaimana refleks ini berkontribusi pada normalisasi gerakan baik selama stimulasi atau dari waktu ke waktu.

3. Modalitas agen fisika

Agen fisik atau "modalitas" termasuk panas, dingin, getaran, listrik, suara, dan gelombang elektromagnetik seperti cahaya dan gelombang mikro. Agen fisik diterapkan untuk "menginduksi respons terapeutik dalam jaringan".

Berbagai modalitas memiliki efek yang berbeda pada jaringan dan dengan demikian ditentukan untuk gangguan mendasar yang berbeda. Banyak modalitas yang dibahas di sini lebih sering digunakan untuk gangguan yang tidak terkait atau tidak langsung terkait dengan sistem motorik itu sendiri (misalnya, penerapan panas untuk menghilangkan rasa sakit), tetapi pembahasan ini terbatas terutama pada penerapan modalitas untuk pengobatan gangguan neuromuscular.²¹

a. Panas

Panas, sebagai agen fisik, dapat digunakan untuk mengurangi kejang otot dan meningkatkan peregangan aktif, karena panas meningkatkan ambang batas rasa sakit dan individu mungkin dapat meregangkan lebih jauh tanpa rasa sakit, meningkatkan peregangan aktif. Berkurangnya kepekaan terhadap rasa sakit ini juga dapat menghambat kejang otot yang dipicu oleh rasa sakit yang terkait dengan penggunaan otot yang berlebihan atau peradangan sendi. Panas dapat meningkatkan aliran darah sehingga kekuatan otot juga dapat ditingkatkan. Baik jaringan superfisial maupun dalam dapat terpengaruh oleh panas. Jaringan superfisial biasanya dipanaskan menggunakan paket panas, bantalan pemanas, atau mandi parafin. Teknik lain seperti teknologi ultrasound atau gelombang mikro diperlukan untuk menghantarkan panas ke jaringan dalam.

Penggunaan panas untuk mengobati gangguan neuromuskular pada otot berbicara dan menelan tidak dijelaskan secara luas, mungkin

karena nyeri yang berhubungan dengan spasme otot pada otot ini relatif jarang terjadi.

Kejang otot diamati dalam beberapa bentuk disartria hiperkinetik, tetapi biasanya gerakan tak sadar daripada rasa sakit yang mengganggu bicara normal dan gerakan menelan. Jika nyeri yang berhubungan dengan spasme otot terbukti berkontribusi terhadap disartria dan/atau disfagia, panas mungkin merupakan modalitas terapi yang tepat; namun, sedikit informasi yang tersedia mengenai kisaran terapeutik untuk suhu dan durasi aplikasi panas pada otot ini. Klinisi yang tertarik dirujuk ke studi yang melaporkan penggunaan panas untuk mengurangi rasa sakit yang terkait dengan disfungsi sendi temporomandibular sebagai titik awal untuk menentukan prosedur yang tepat jika modalitas pengobatan ini diperlukan.

b. Dingin

Cryotherapy, atau penggunaan terapi dingin, memiliki banyak aplikasi untuk pengobatan sistem neuromuscular. Secara khusus, dingin telah ditemukan efektif dalam mengurangi kelenturan sementara dengan mengurangi kecepatan konduksi saraf. "*Quick icing*" juga dapat meningkatkan tonus dengan memunculkan refleks penarikan. Akhirnya, karena *cryotherapy* dapat meningkatkan aliran darah, peningkatan kekuatan isometrik juga dapat diamati. Beberapa penulis merekomendasikan bahwa dingin diterapkan sebelum peregangan pasif, untuk menghilangkan rasa sakit dan mengurangi

kelenturan serta setelah peregangan untuk mempertahankan efek terapeutik.

Rekomendasi agar dingin diterapkan pada otot hipertoniik untuk meredakan kelenturan. Selama periode ketika kelenturan berkurang, latihan penguatan dapat dilakukan. Proses ini kontras dengan metode yang biasanya ditentukan untuk mengatasi kelenturan dalam sistem bicara, di mana latihan penguatan tidak dianjurkan. Tidak ada penelitian yang diidentifikasi yang meneliti efektivitas penerapan *cryotherapy* dalam isolasi atau menggabungkan *cryotherapy* dan latihan kekuatan untuk individu yang menunjukkan kelemahan dan hipertonia (misalnya, seperti pada disartria spastik).

Seperti yang berlaku untuk penerapan panas, kisaran terapeutik suhu, durasi, dan lokasi penerapan dingin tidak diketahui untuk otot bicara dan menelan. Perlu dicatat bahwa *cryotherapy* telah digunakan oleh ahli patologi wicara-bahasa untuk tujuan meningkatkan sensitivitas termotaktil, khususnya untuk meningkatkan kecepatan menelan fase faring.

c. Stimulasi listrik

Stimulasi listrik neuromuskular, diterapkan pada pengobatan sistem motorik, mengacu pada penerapan arus listrik tegangan rendah ke jaringan otot, menyebabkan kontraksi serat otot. Respon neuromuskular yang diamati dipengaruhi oleh karakteristik arus listrik yang digunakan. Misalnya, stimulasi frekuensi tinggi menghasilkan

kontraksi yang paling kuat, tetapi dapat dengan cepat menyebabkan kelelahan, sedangkan stimulasi frekuensi rendah menghasilkan kekuatan yang lebih rendah tetapi secara signifikan mengurangi efek kelelahan.

d. Getaran

Getaran adalah modalitas yang menargetkan sistem sensorik dan motorik. Aplikasi getaran bervariasi sesuai dengan berbagai parameter potensial. Relevan dengan diskusi ini adalah penggunaan getaran frekuensi tinggi (100-300 Hz) untuk membangkitkan *Tonic Vibratory Response* (TVR). TVR adalah refleks yang dihasilkan dari rangsangan otot spindel yang mengarah ke kontraksi otot yang dirangsang. Depresi antagonis juga dicapai melalui penghambatan timbal balik. Dengan demikian, getaran dapat digunakan untuk meningkatkan tonus atau kekuatan kontraksi agonis atau menurunkan tonus antagonis.

Keterbatasan perawatan yang bekerja pada gelendong otot berlaku untuk getaran. Dalam sebuah penelitian yang meneliti respon neuromuskular terhadap getaran, dilaporkan bahwa TVR tidak ada pada otot-otot bibir. Sebaliknya, TVR telah diamati pada otot yang menutup dan membuka rahang. Namun, beberapa tindakan pencegahan berlaku untuk penggunaan getaran di rahang dan otot wajah lainnya. Pertama, efek terapeutik dari getaran bergantung pada stimulasi selektif dari otot yang terisolasi. Mengingat tumpang tindih serat otot di daerah wajah, mengisolasi kelompok otot untuk

merangsang hanya serat yang ditargetkan untuk fasilitasi atau penghambatan akan sangat sulit. Selain itu, getaran pada kulit wajah, terutama pada orang yang lebih tua, tidak dianjurkan karena risiko kerusakan pada kulit.

Tindakan pencegahan terakhir harus dicatat bahwa getaran dikontraindikasikan untuk individu dengan lesi ekstrapiramidal atau serebelar seperti yang dapat diamati pada disartria spastik, hipokinetik, hiperkinetik, dan ataksia karena getaran dapat memperburuk tremor dan tonus otot yang tidak teratur. Jumlah, variasi, dan beratnya tindakan pencegahan seputar penggunaan vibrasi di daerah mulut menunjukkan bahwa dokter harus hati-hati mempertimbangkan alternatif pengobatan lain sebelum menggunakan vibrasi untuk mengatasi gangguan nada dasar yang berkontribusi terhadap disartria dan disfagia.