

Klinische Anatomie des Modiolus anguli oris

Hintergrund

Der Modiolus des Mundwinkels wurde in der Literatur kontrovers diskutiert und beschrieben. Seine komplexe anatomische Struktur spielt eine wichtige Rolle, da er zur Feinregulierung der Bewegungen des Mundwinkels benötigt wird.

Wir haben uns deshalb zum Ziel gesetzt, die verschiedenen anatomischen Sichtweisen anhand einer vergleichenden Literaturübersicht bildlich und textlich darzustellen.

Ergebnisse 1: Nomenklatur/Definition

Der Modiolus anguli oris ist ein Muskelfasernknoten nahe des Mundwinkels, der als Insertionsstelle vieler mimischer Muskeln dient. Der lateinische Begriff Modiolus lautet übersetzt: „Nabe eines Rades („hub/nave of a wheel“), (4,10,17,22,26,33,38,41), „moyeu d'une roue“ (29) oder „cubo de rueda de carro“ (18) mit seinen sternförmigen Radspeichen („radiating spokes“). Diese Bezeichnung lehnt sich an den topographisch-anatomischen Aufbau des Gebildes an, das aus einem muskulären Zentrum inmitten von einstrahlenden mimischen Muskeln besteht.

Methodik

Hierzu wurden 41 Literaturquellen aus dem Zeitraum von 1863 bis 2016 (153 Jahre) unter folgenden Aspekten analysiert:

1. Wie lautet die Nomenklatur und Definition des Modiolus?
2. Welche Untersuchungsmöglichkeiten gibt es?
3. Welche Form hat der Modiolus, wie ist er aufgebaut, und welche Gewebearten finden sich dort?
4. Welche Muskeln strahlen in den Modiolus ein?
5. Welche Funktionen hat der Modiolus?

Die anatomischen Abbildungen des Modiolus wurden auf einem Zeitstrahl chronologisch aufgetragen. Auswahlkriterium war eine detaillierte graphische Darstellung des Modiolus sowie der umgebenden und einstrahlenden perioralen Muskulatur.

Ergebnisse 2: Untersuchungsmethoden

- Palpation (zwischen Daumen und Zeigefinger): ca. 1,5 cm lateral des Mundwinkels/der oralen Kommissur/des Cheilions (2,10,11,16,22,35,38,39)

- Bildgebung: Sonographie, MRT, evtl. mit 3D-Rekonstruktion. Sonographisch erkennt man den Modiolus im B-mode-Bild als knäuelförmiges Konglomerat diverser Faserstränge der einstrahlenden mimischen Gesichtsmuskulatur, einzelne Muskeln lassen sich jedoch nicht identifizieren.

- Präparation: makroskopisch (2,4,5,12,18,20,22,26,27,29,33), mikroskopisch-histologisch (1,8,27,39), evtl. mit 3D-Rekonstruktion (10). Problem: keine exakten histologischen Grenzen!! (16,38)

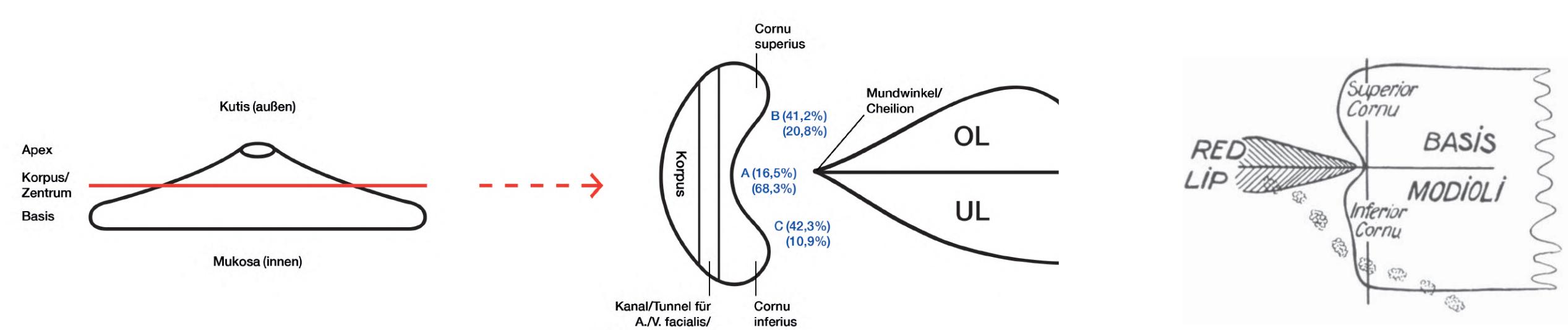
Ergebnisse 3: Form/Aufbau/Gewebearten

äußere Form: - stark abgeflachter/ sehr stumpfer Konus/Kegel (2,10,16,22,26,35,38)

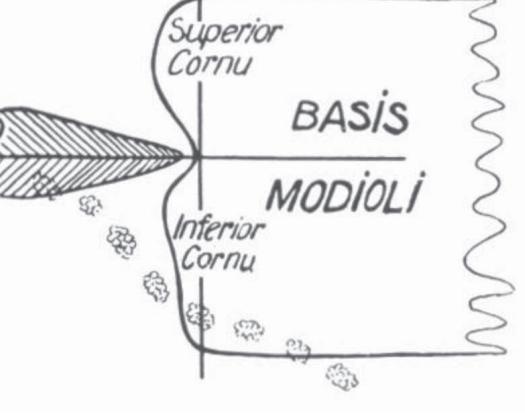
- Dicke ca. 1 cm (16,29,38)

Teile: - Basis: Hörnchen („croissant“) / sichelförmig („crescent“) / nierenförmig („reniform“) / kidney-shaped“ (26,38), Durchmesser ca. 4 cm (35,38), mit einem Cornu superius und einem Cornu inferius
- Body/zentraler Teil/Körper
- Apex: Durchmesser ca. 4 mm (38)

Gewebearten: Muskulatur, Sehnen, kollagenes Bindegewebe, Fasien (z.B. SMAS), Leitungsbahnen (A./V. facialis, Ast des N. facialis) in tunnel-/kanalartiger Struktur (3,12,17,18,19,20,22,33,35,40)



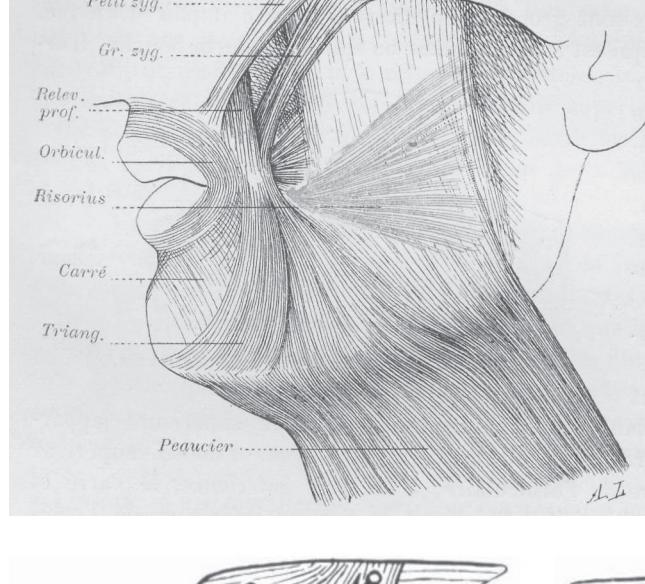
Lightoller 1925



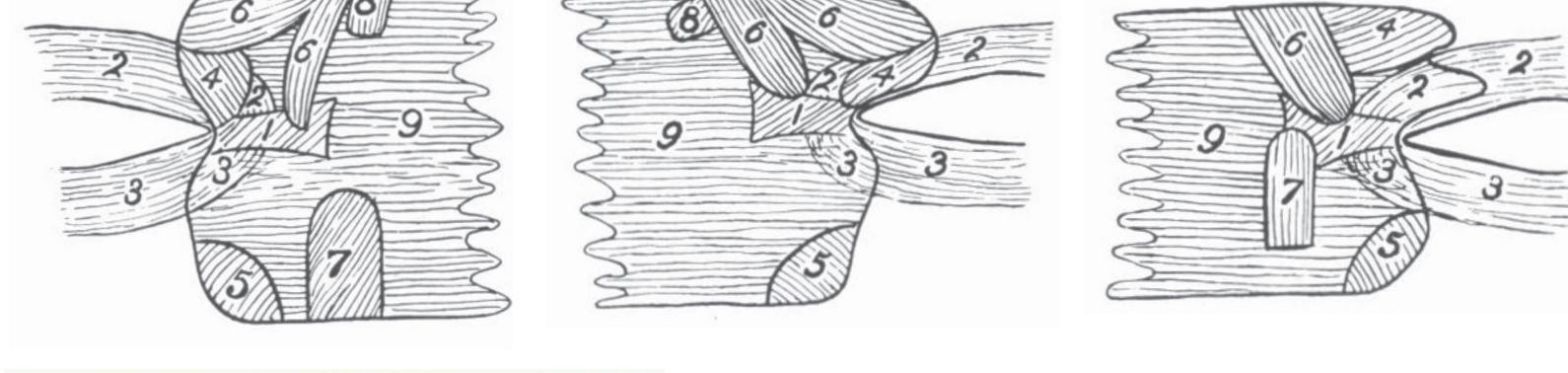
1863 - Merkel



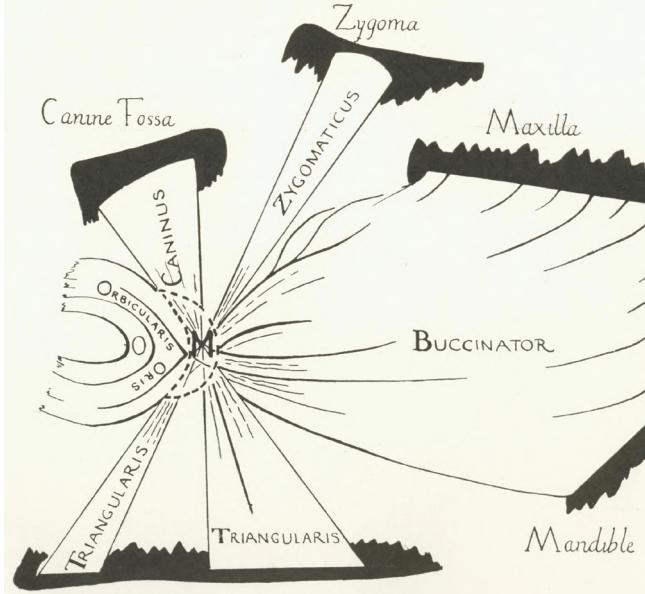
1912 - Charpy/ Nicolas



1925 - Lightoller



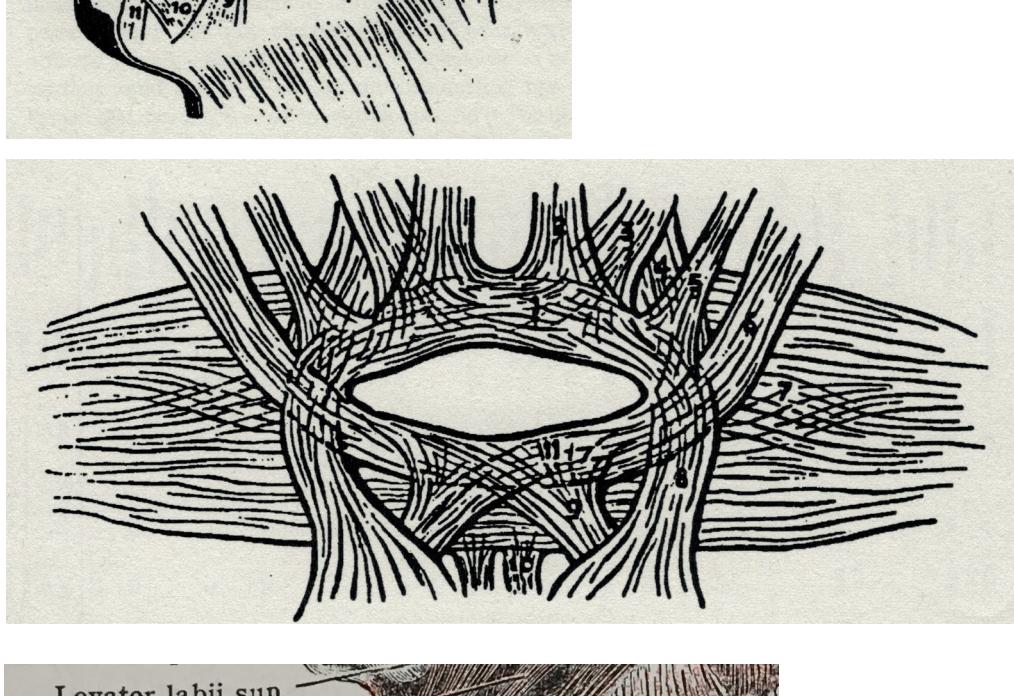
1937 - Fish



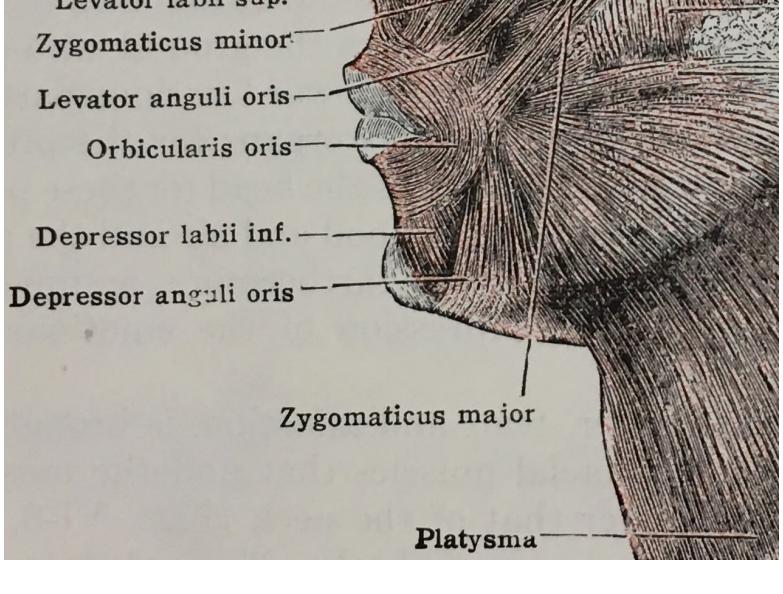
1952 - Porter



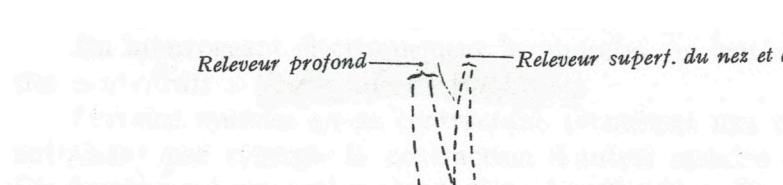
2001 - Frucht et al.



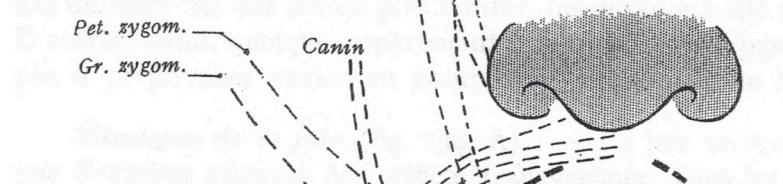
1952 - Porter



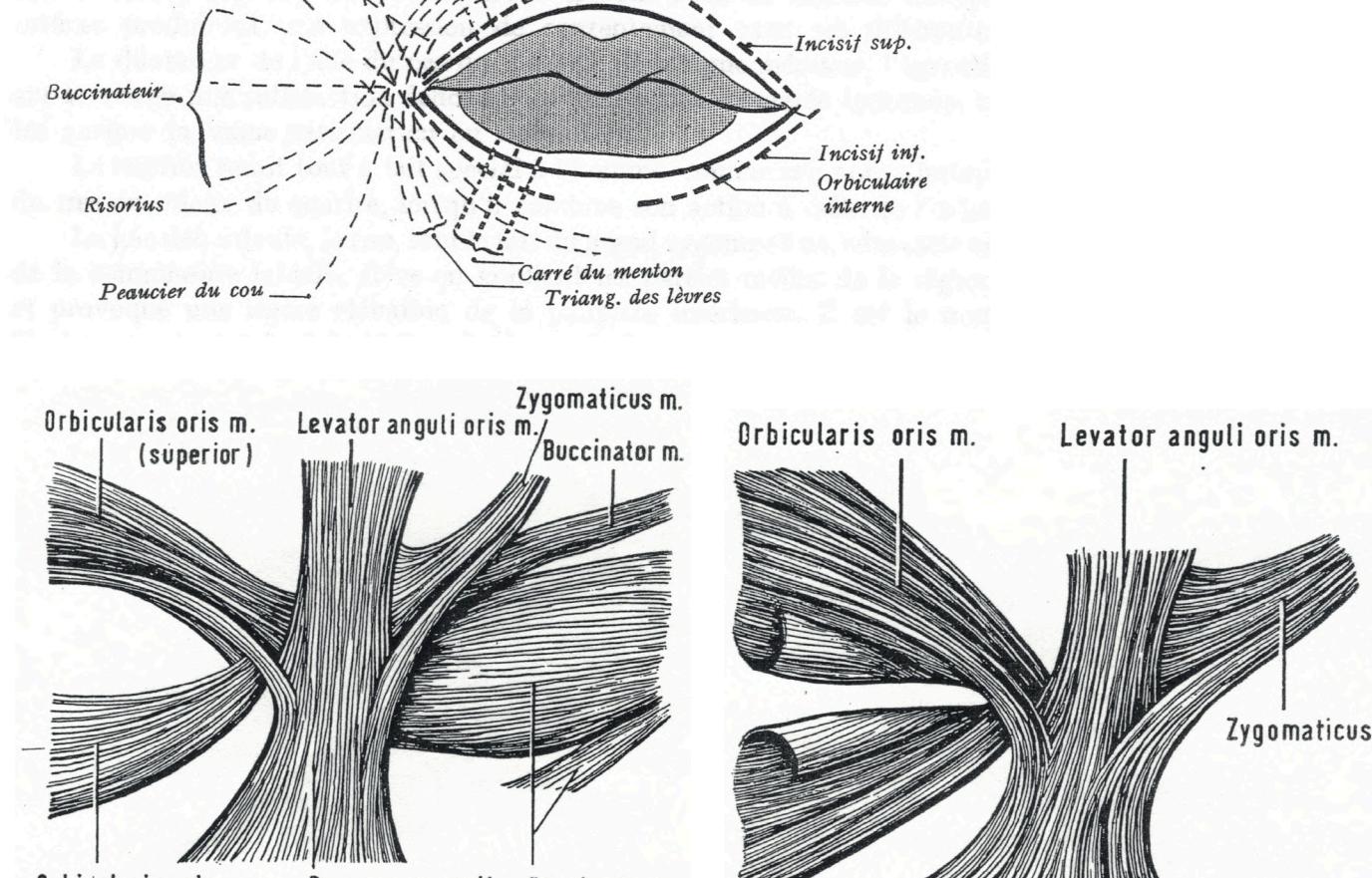
2001 - Frucht et al.



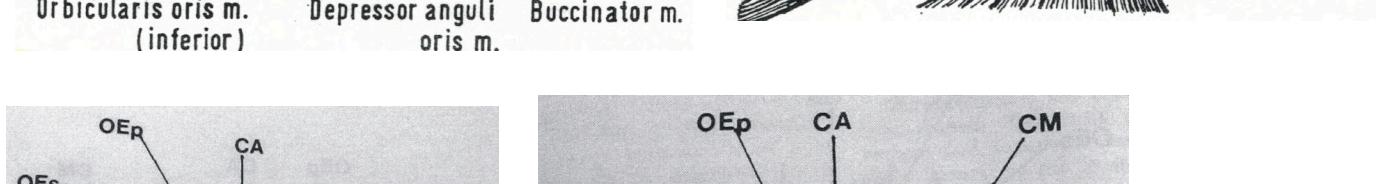
1966 - Morris



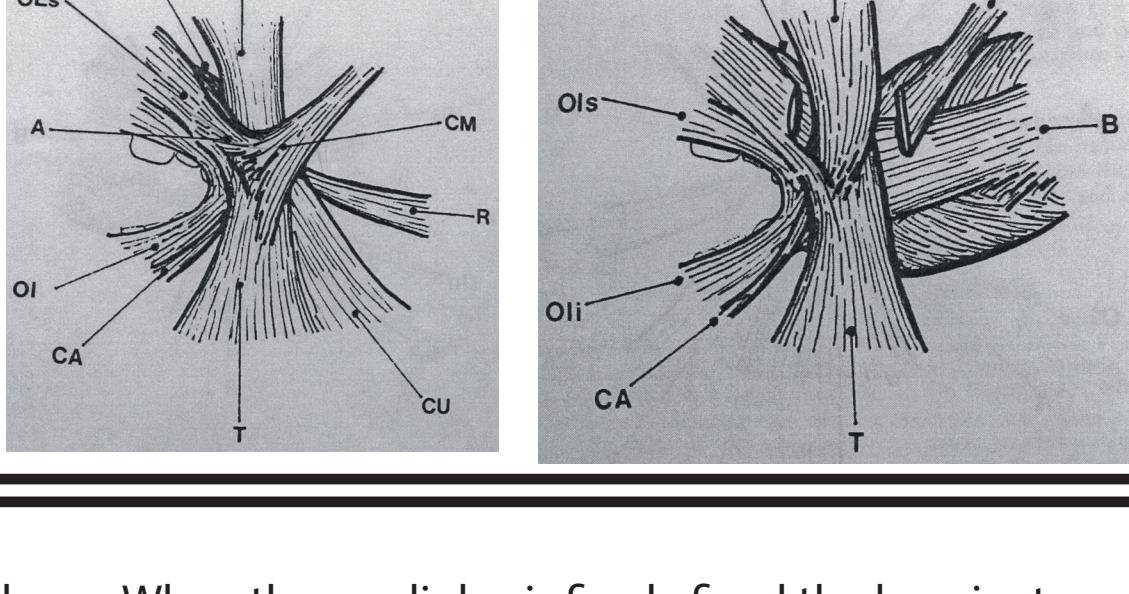
1967 - Delmas



1975 - Nairn

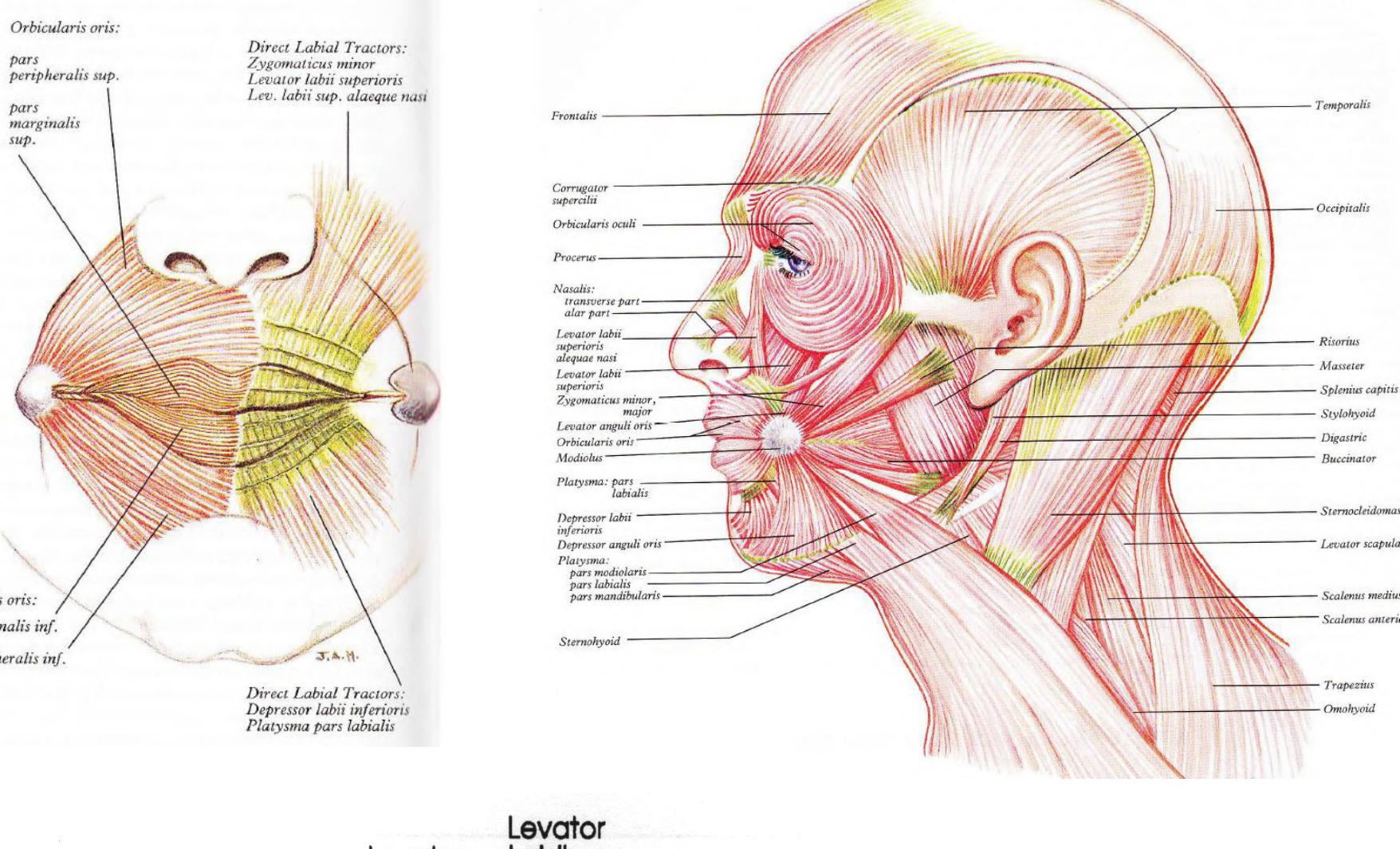


1986 - Gutiérrez

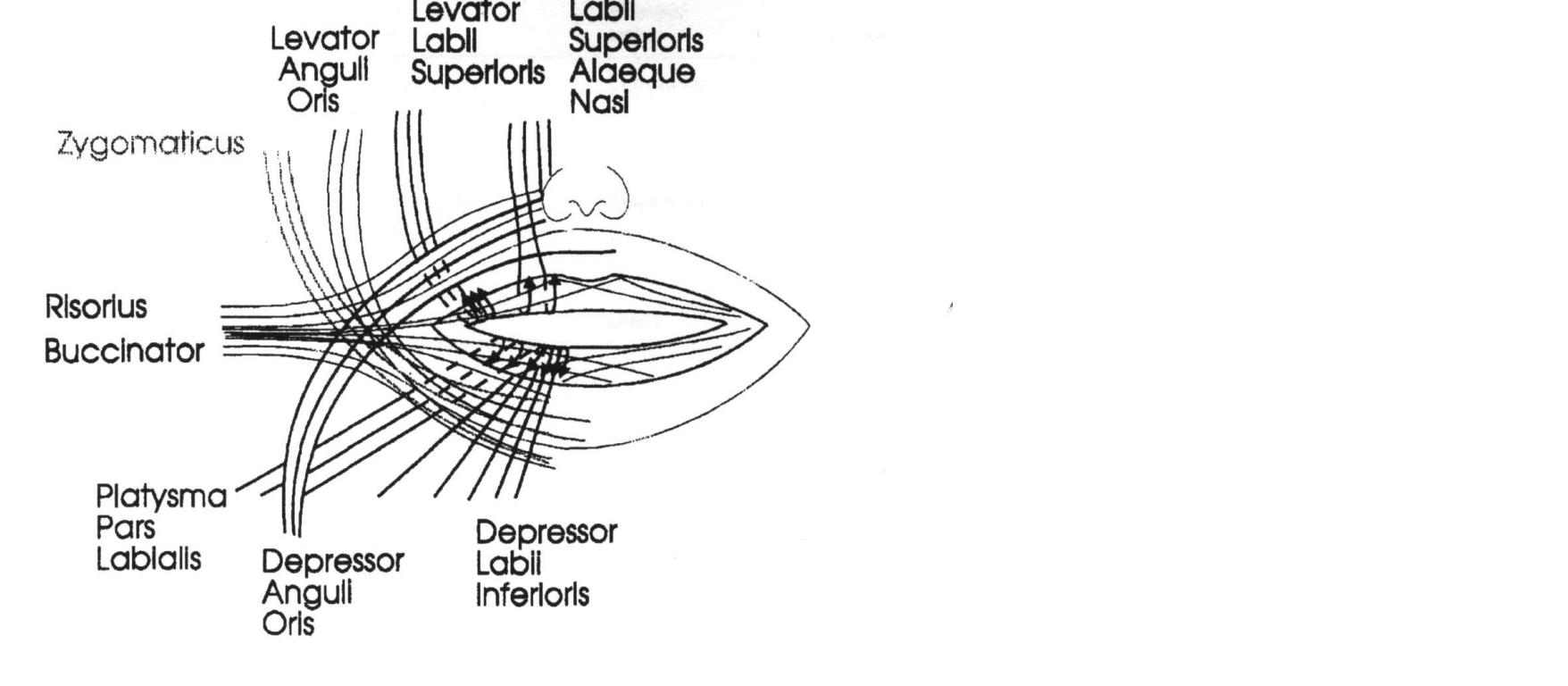


Ergebnisse 4: Modiolare Muskulatur

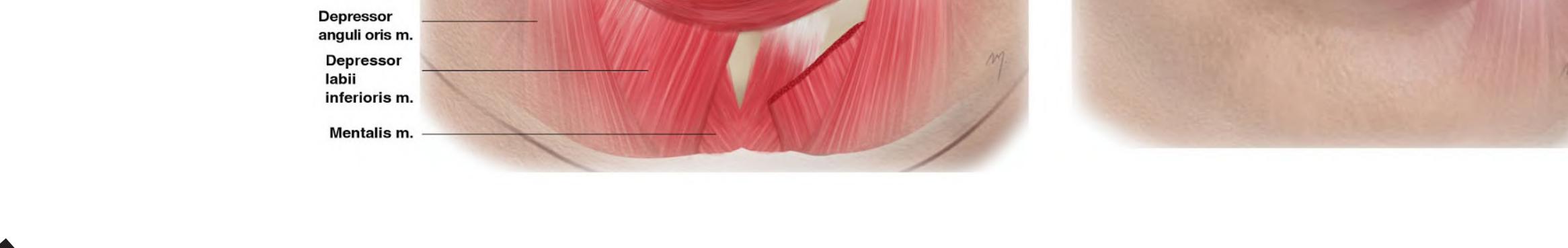
1989 - Gray's anatomy



1996 - Cacou et al.



2014 - Thomaidis



fächerartig, zwei (16,18,38) bis vier (14,16,17,38) Schichten/Bündel:

Mehrheit der Autoren (1,2,4,5,10,12,14,17,18,20,21,22,26,29,32,33,34,35,37,38,39):
M. zygomaticus major, M. depressor anguli oris, M. levator anguli oris, M. risorius (selbständig oder als Teil des M. depressor anguli oris), M. orbicularis oris (=MOO), M. buccinator

einzelne Autoren (2,4,5,10,14,17,18,20,21,22,23,28,29,36,35,37,38,39):
M. zygomaticus minor, Platysma bzw. Pars/Portio modiolaris des Platysma, M. incisivus superior(is)/inferior(is), M. mentalis, M. depressor labii inferioris, M. levator labii superioris

Anteile des MOO am Modiolus: Beide Anteile des MOO sind am Modiolus beteiligt („stem attached to the modiolus“), nämlich
- Pars marginalis = Pars superior(is) = Orbicularis internus = Pars labialis (18,23,26,28,35,37,39)
- Pars peripheralis = Pars inferior(is) = Orbicularis externus (5,18,22,26,31,35,38)

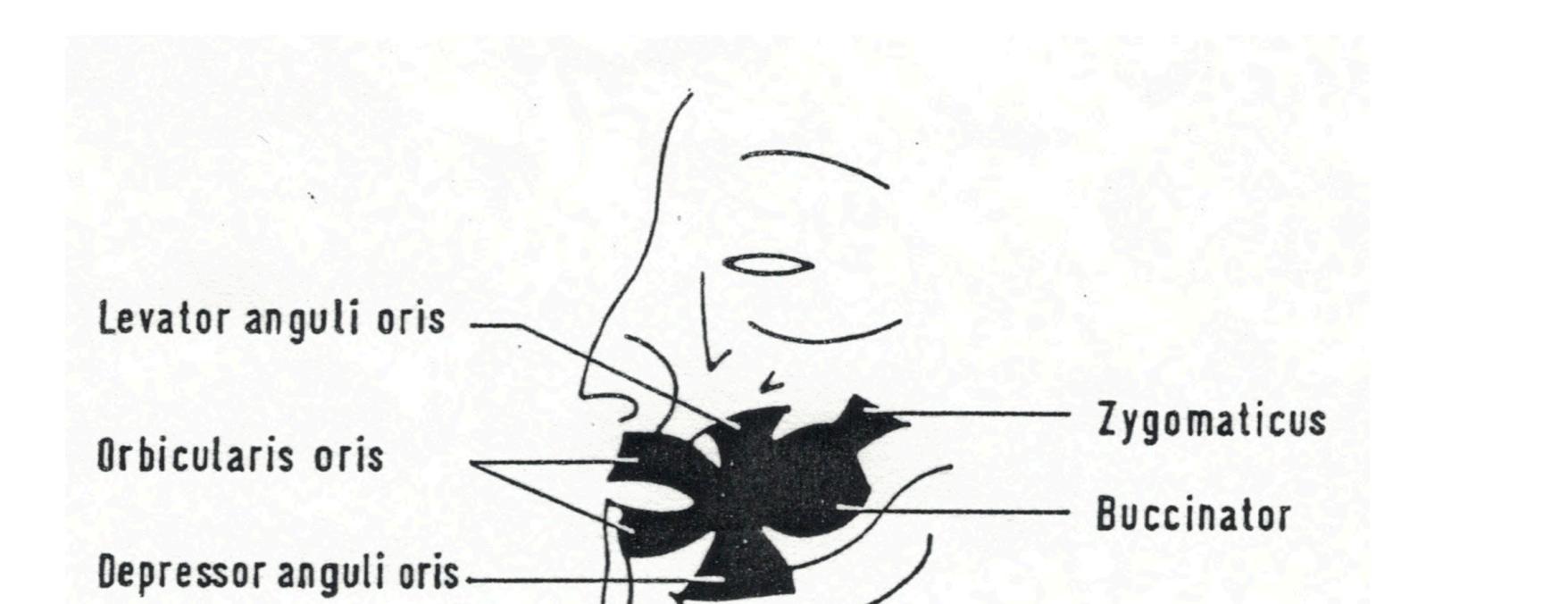
Muskelgruppen des Modiolus:

- transversale Muskeln (22,38): „Musculi transversi modioli“: M. buccinator, MOO, M. risorius, M. incisivus superior(is)/inferior(is)

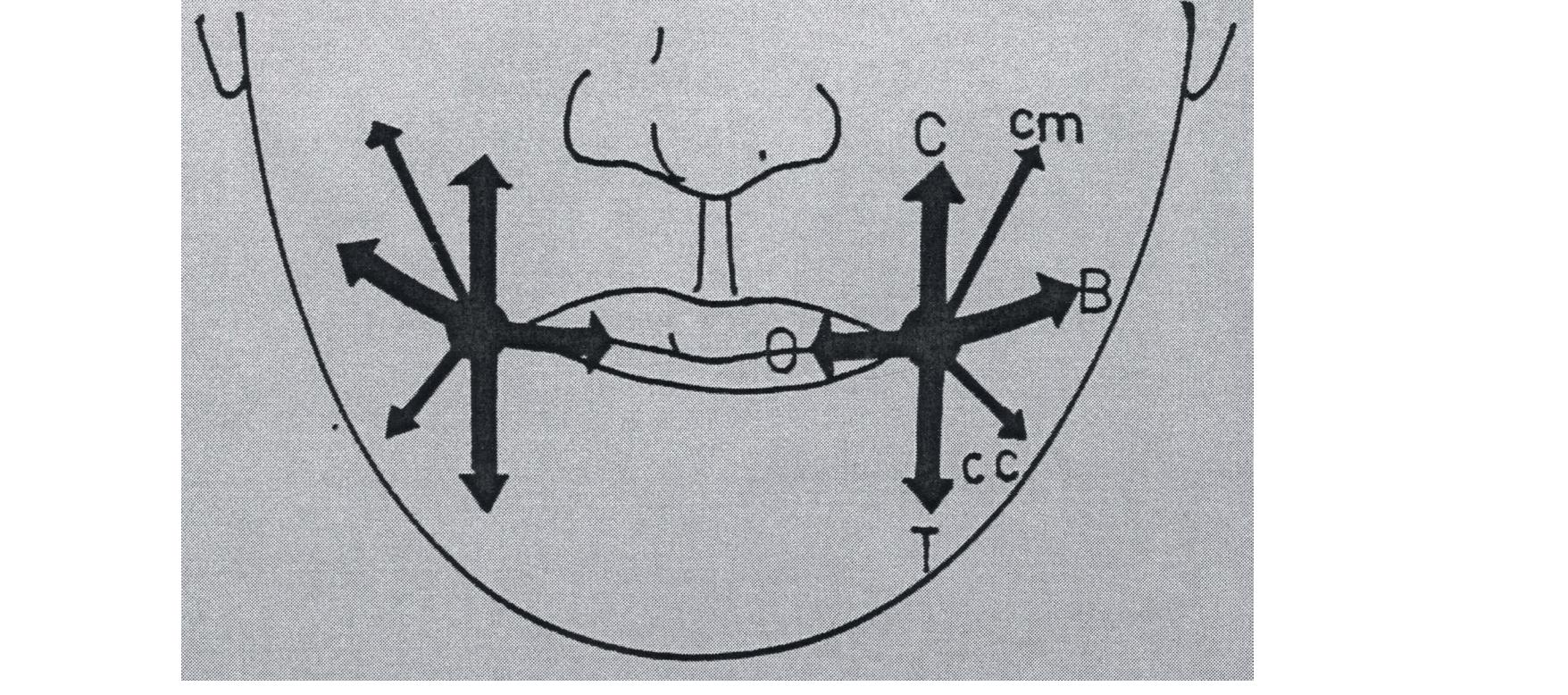
- kreuzende/kreuzförmige Muskeln (22,38): „cruciate modiolar muscles“/ „Musculi cruciati modioli“: M. zygomaticus major, M. levator anguli oris, M. depressor anguli oris, Pars modiolaris des Platysma

- akzessorische Muskeln (22,29): „Musculi accessorii“: M. incisivus superior(is)/M. incisivus inferior(is), Platysma

1975 - Nairn

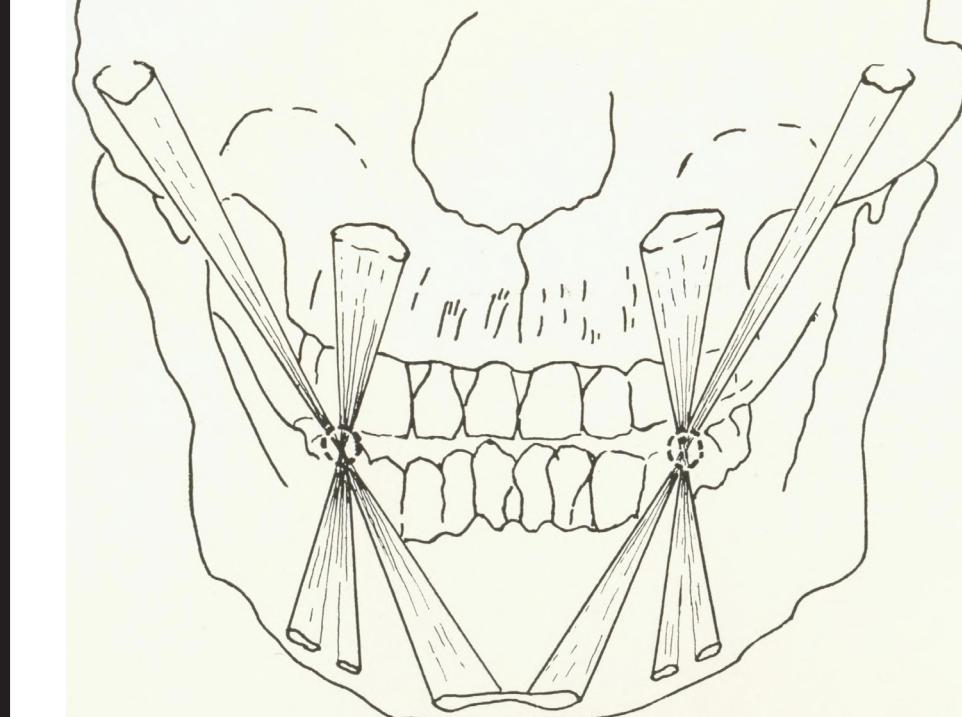


1986 - Gutiérrez



Ergebnisse 5: Funktionen

- Der Modiolus ist bedeutsam für die Zahnstellung: „When the modiolus is firmly fixed the buccinator can contract to apply force to the cheek teeth, and the orbicularis oris can contract against the arch of anterior teeth“ (26).



Schlussfolgerungen

Die Intaktheit des Modiolus spielt eine wesentliche Rolle für die muskuläre Balance des unteren Gesichtes, deshalb möglichst Schonung des Modiolus

- bei Operationen im unteren Gesichtsbereich, vor allem bei Rekonstruktionen nach Verletzungen oder Malignomresektionen

- bei der operativen Therapie der Fazialis-Parese (Muskellappen wie z.B. Gracilis-Flap, Mundwinkelraffungen)

- in der ästhetischen und plastischen Gesichtschirurgie („perioral rejuvenation“) (12). Schnelle Positionsänderungen bzw. Bewegungen des Buccalabialfalte (16).

- Kreuzförmige modiolare Muskeln fixieren den Modiolus und legen so die Position des Mundwinkels fest (22,26,29,32,41). Der Modiolus wirkt dann als fixe Basis für die an ihm ansetzenden Muskeln. Nach seiner Fixation sind M. buccinator und MOO in der Lage, sich zu kontrahieren und Kraft auf Wangen, Lippen und Zähne auszuüben. Dadurch ist eine Inversion der Lippenrotgrenze und, bei geschlossenen Lippen, eine Abdichtung des oralen Orificiums möglich.

- Die komplexe, kontrollierte, drei-dimensionale Mobilität des Modiolus ist Voraussetzung für Feinbewegungen der Lippen, z.B. bei der Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme (Beißen, Kauen, Säugen, Trinken), dem Schlucken, der Artikulation (lautsprachlich/bläserisch), der Modulation musikalischer Töne beim Singen, beim Pfeifen und beim Ausdruck von Gefühlen wie Weinen oder Schreien (=Mimik) (2,10,16,26,38,39,40). Der Modiolus spielt dann eine wichtige Rolle für die Feinregulierung der Lippenspannung (38).

- Der Modiolus ist wichtig in der rekonstruktiven, plastischen und ästhetischen Chirurgie (2,9,35,37,39,41): Die Ausbildung der Nasolabialfalte bedingt faziale Alterung (41). Ein „trophischer“ Modiolus verhindert faziale Alterung, da er Spannung und Zug an den Mundwinkel aufrechterhält (41). Durch eine beidseitige operative Verkürzung des M. levator anguli oris entsteht ein noch stärkerer Zug auf den Modiolus, wodurch der Mundwinkel noch mehr angehoben werden (12). Diese Anhebung des Modiolus und der labialen Kommissuren wirkt fazialer Alterung entgegen („perioral rejuvenation“) (12). Schnelle Positionsänderungen bzw. Bewegungen des Buccalabialfalte (16).

Fish 1937

„The cruciate muscles of the modiolus forming a V-shaped strap which tends to lift a lower denture if it is too wide in the premolar region.“

Literatur bei den Autoren

Kontakt: carolin.peeters@uni-duesseldorf.de