

Anatomía, fisiología y biomecánica. Articulación témporo-mandibular y Complejo cráneo-cervical

Por Tomás Pérez
PT - PhD

Sembra
formación

1

Presentación



Tomás Pérez

Fisioterapeuta. Doctor.

Profesor Adjunto.
Departamento de
Fisioterapia. Universidad
CEU San-Pablo.

AThealth.

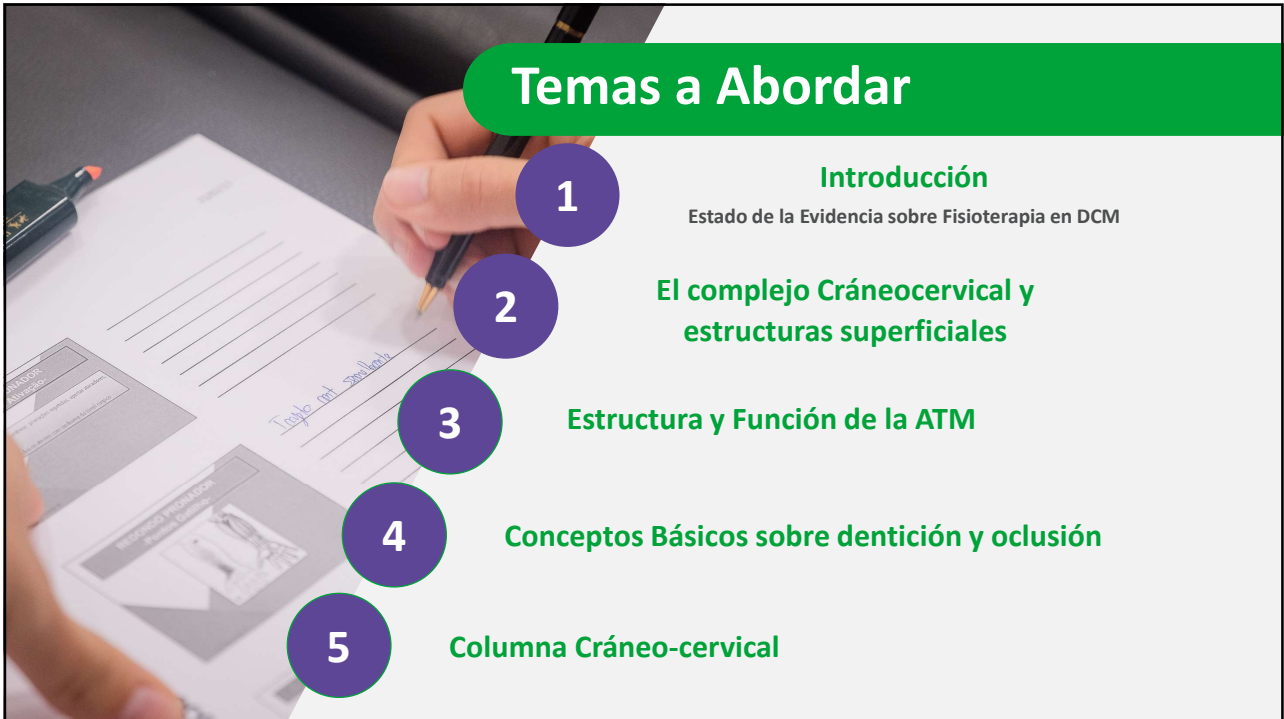
Biografía

- Fisioterapeuta en ejercicio libre desde 1998. Fundador AT Health.
- Experto Universitario en Dolor Orofacial y Disfunciones cráneomandibulares (2003).
- Licenciado en Humanidades (2007).
- Doctor en Ciencias de la Salud (2015).
- Autor del texto *Fisioterapia en el Trastorno Temporomandibular*, Ed. Elsevier.
- Investigador en el proyecto *Craniomov*, bajo financiación estatal de Proyectos I+D+i, programa RETOS.

2

www.sembraformacion.com

2



Temas a Abordar

- 1 **Introducción**
Estado de la Evidencia sobre Fisioterapia en DCM
- 2 **El complejo Cráneo-cervical y estructuras superficiales**
- 3 **Estructura y Función de la ATM**
- 4 **Conceptos Básicos sobre dentición y oclusión**
- 5 **Columna Cráneo-cervical**

3



Introducción

- 1

4

Introducción

- Mannheimer, Jeffrey S. **Limited evidence** to support the use of **physical therapy** for temporomandibular disorder. *Evidence-Based Dentistry*. Dec2007; 8(4):110-111.
- Craane B, Dijkstra P, Stappaerts K, De Laat A. Randomized controlled trial on physical therapy for TMJ closed lock. *Journal of Dental Research*. April 2012;91(4):364-369. .

- Medlicott M, Harris S. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, **Manual Therapy**, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. *Physical Therapy*. July 2006;86(7):955-973.
- List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *Journal of Oral Rehabilitation*. June 2010;37: 430-451.
- McNeely M, Olivo S, Magee D. A Systematic Review of the Effectiveness of **Physical Therapy Interventions** for Temporomandibular Disorders. *Physical Therapy*. May 2006;86(5):710-725.
- Cooper BC. Temporomandibular disorders: A position paper of the International College of Cranio-Mandibular Orthopedics (ICCMO). *Cranio* 2011 Jul;29(3):237-44.

5

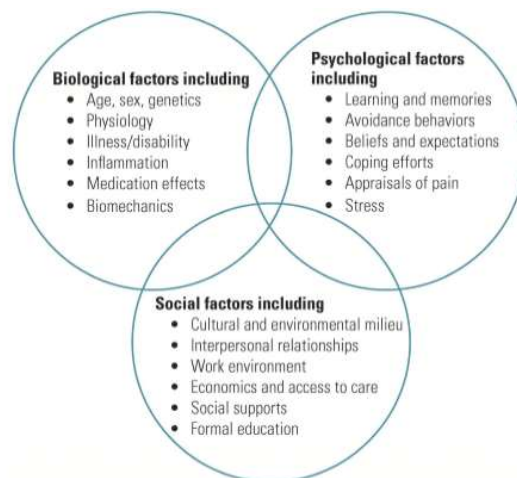
5

De Boever & De Boever 1997, Van der Glas et al 2000, Brown & Gaudet 2002, Okeson 2003, Michelotti et al 2005, Furto et al 2006, Kalamir et al 2007, Smekal et al 2008, Aggarwal & Keluskar 2012, De Toledo et al 2012.

www.sembraformacion.com

5

Introducción



National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2020.

Temporomandibular Disorders: Priorities for Research and Care.

Washington, DC: The National Academies Press.

6

www.sembraformacion.com

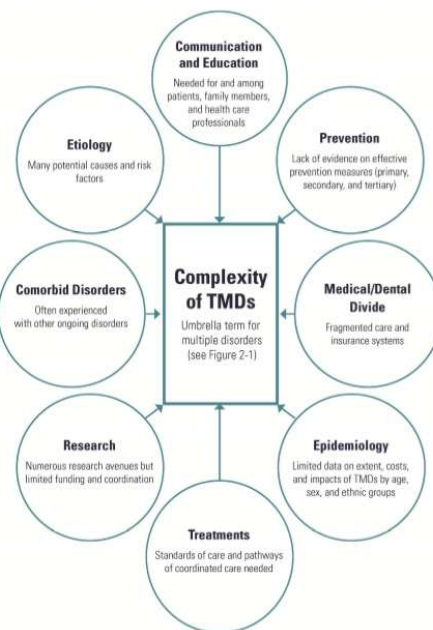
6

Introducción

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2020.

Temporomandibular Disorders: Priorities for Research and Care.

Washington, DC: The National Academies Press.



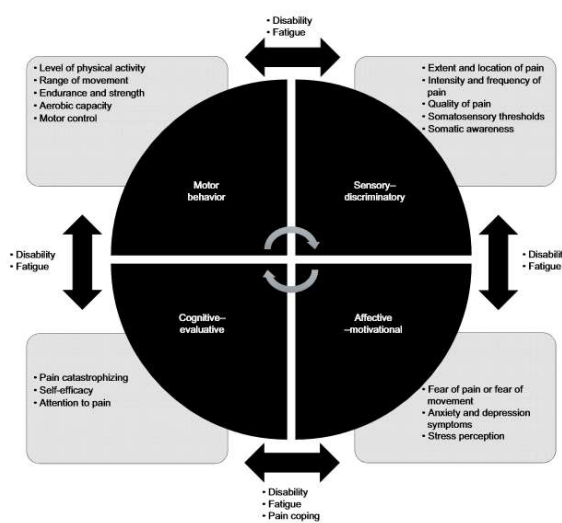
Introducción

Management of pain in patients with temporomandibular disorder (TMD): challenges and solutions.

Gil-Martínez A, Paris-Aleman A, López-de-Uralde-Villanueva I, La Touche R.

J Pain Res. 2018 Mar 16;11:571-587.

Del Modelo Biomédico – Biomecánico, al modelo Bioconductual



Introducción

Manejo del Trastorno Temporomandibular

DOLOR

FUNCION

COGNITIVO/EMOCIONAL

- Educación, información, TCC (CBT). ← Aggarwal et al, 2011; Louw et al, 2016.
- Terapia Manual. ← Calixtre et al, 2015; Armijo-Olivo et al, 2016;
- Ejercicio Terapéutico. ← Gupta et al, 2013; Armijo-Olivo et al, 2012; Armijo-Olivo et al, 2016
- Punción seca. ← Machado et al, 2018; Tesch et al, 2019.
- Imaginería Motora Graduada. ← Moseley, Butler, Beames & Giles. Graded Motor Imagery Handbook. 2012.
Hidalgo Pérez et al, 2015; Uritani et al, 2018.

9

www.sembraformacion.com

9

Introducción

- **Acupuntura:** recomendación nivel A.
- **Punción seca:** nivel A.
- **Láser:** nivel A en dolor miofascial, I en articular.
- **Terapia manual articular:** nivel A-B.
- **Terapia manual miofuncional (presión y stretching):** nivel B.
- **Ej. de estabilización craneomandibular-cervical:** nivel A-B.
- **Terapia cognitiva-conductual (biofeedback):** nivel B.
- **Electroterapia TENS:** Nivel C

10

U.S. Preventive Services Task Force, Fernandez & Svensson 2016

www.sembraformacion.com

10

Introducción

Manual therapies including exercises	
Joint mobilizations	Level 1a (systematic reviews). Potential positive results of multimodal manual therapy programs combined with exercises based on low quality studies
Trigger points soft tissue techniques	
Cervical spine treatment	
Postural corrections	
Exercises	
Other physical therapy modalities	
Shortwave diathermy	No evidence available
Therapeutic ultrasound	No evidence available
Low level laser	Level 1a (meta-analysis). Positive and moderate clinical effects

11

Centre for Evidence-Based Medicine, Fernandez & Svensson 2016

www.sembraformacion.com

11

Introducción

Psychological approaches	
Cognitive-behavioral therapy	Level 1a (systematic reviews and meta-analysis). Potential positive results of different psychological approaches, but based on a limited number of high quality studies
Education	
Biofeedback	
Relaxation training	
Stress management	
Needling therapies	
Acupuncture	Level 1a (meta-analysis). Positive and large clinical effects, but at short-term
Botulinum toxin type A	Level 1b (randomized clinical trial). No significant effects based on one study
Dry needling	Level 1a (meta-analysis). Positive and moderate clinical effects, but at short-term
Orthopedics	
Stabilization splints	Level 1a (systematic review). Limited evidence of efficacy
Hard stabilization appliance	Level 1a (meta-analysis). Limited evidence of efficacy

12

Centre for Evidence-Based Medicine, Fernandez & Svensson 2016

www.sembraformacion.com

12

Introducción

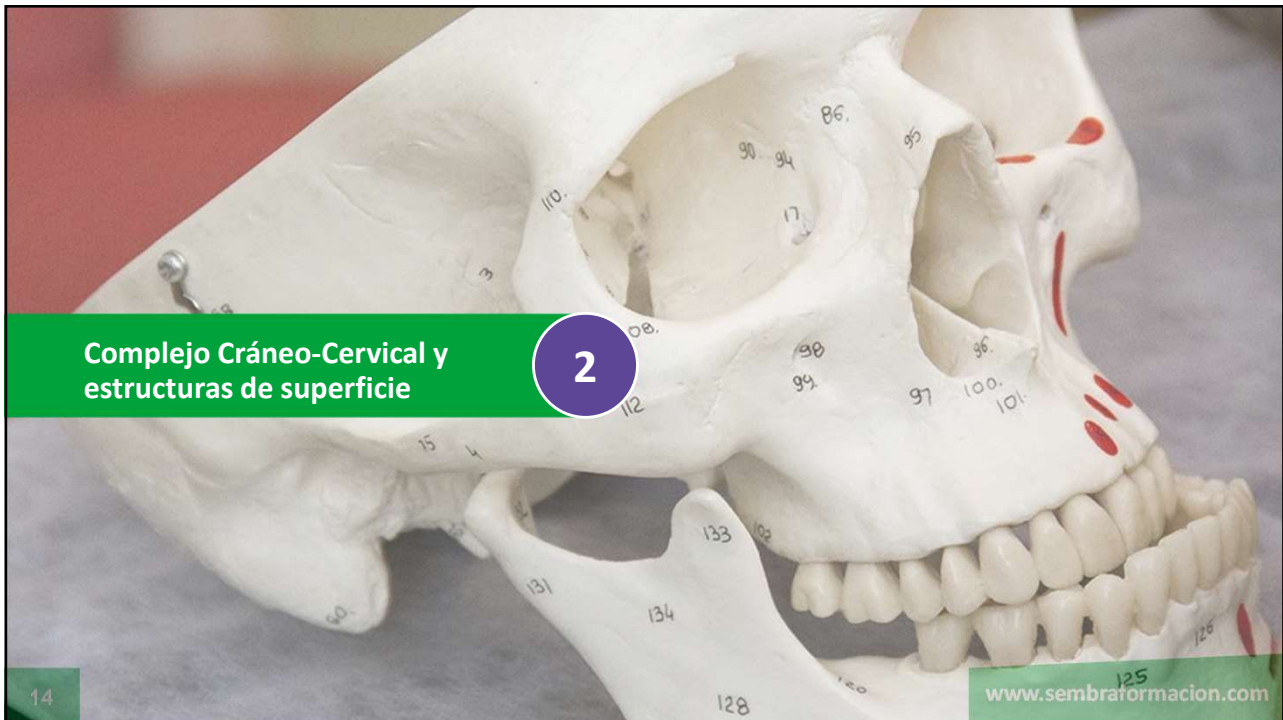
- Ejercicio autoadministrado: ejercicios posturales en c.cervical y ejercicios mandibulares, evidencia positiva, tanto en TMD miógeno como artrógeno.
- La terapia manual sola o combinada con ejercicios, muestra efectos prometedores en las tres modalidades de TMD, pero la evidencia es limitada y baja aún.
- La terapia manual sobre la c.cervical, disminuye el dolor y aumenta el ROM mandibular en TMD miógeno.
- Un programa general de ejercicios es efectivo en comparación con la artrocentesis en el TMD artrógeno.
- Son necesarios más RCTs de mejor calidad.

13

Armijo-Olivo 2016

www.sembriformacion.com

13



14

El complejo óseo Cráneo-cervical

- Cráneo + mandíbula:

- Cráneo:
 - 2 parietales.
 - 1 frontal.
 - 1 etmoides.
 - 1 esfenoides.
 - 1 occipital.
 - 2 temporales.
 - 1 vómer
 - 2 unguis
 - 2 nasales.
 - 2 palatinos.
- Macizo facial:
 - Mandíbula
 - 2 Maxilares superiores.
 - 2 Malares.

- Columna cervical.

- Atlas
- Axis
- Complejo C3-C7
- Charnela cervico-torácica.

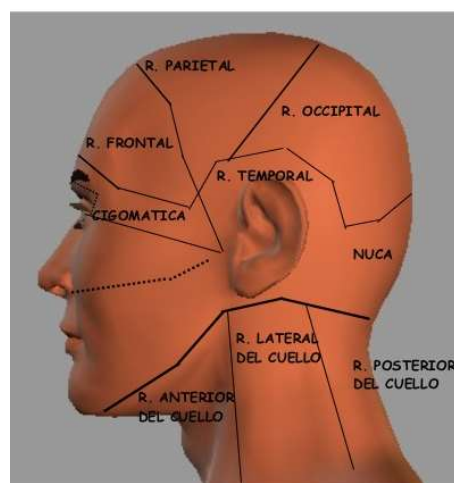
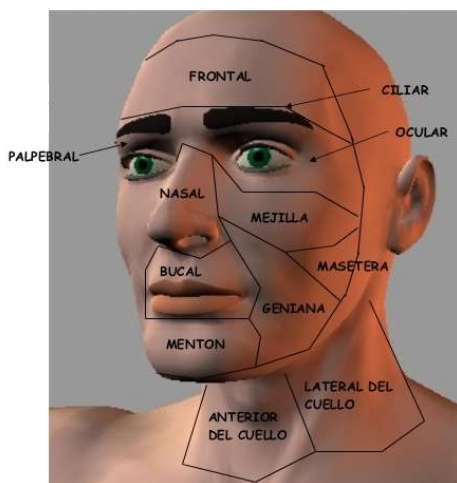
- Cintura escapular: por sus relaciones musculares.

15

www.sembriformacion.com

15

Los campos faciales



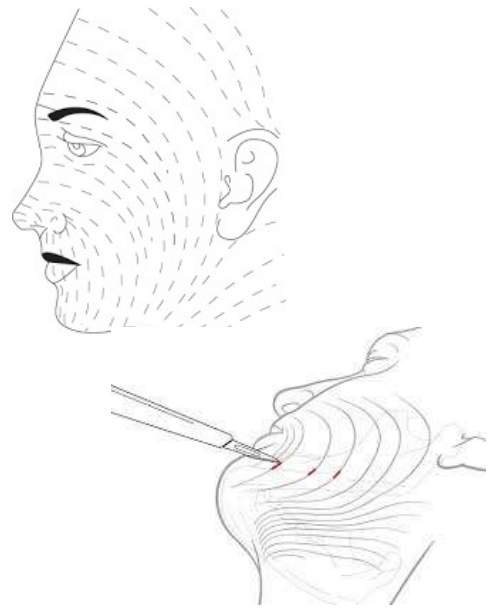
16

www.sembriformacion.com

16

Las líneas faciales

- **Líneas de Borges** o RSTL: *relaxed skin tension lines*. Las incisiones siguiendo estas líneas, producen cicatrices más funcionales.
- **Líneas de expresión**: causadas por las contracciones musculares, de tensión intermitente y distribución irregular.



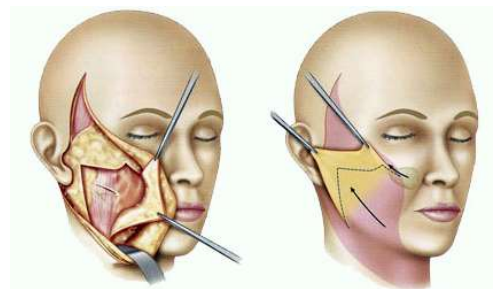
17

www.sembraformacion.com

17

Sistema músculo-aponeurótico facial

- SMAS: capa fibromuscular continua que cubre e interconecta los músculos de la expresión facial.
- Divide la grasa subcutánea en dos capas.
- Actúa como una red distribuyendo las contracciones de la musculatura facial a la piel (Tessier)



18

www.sembraformacion.com

18

Huesos faciales

- Frontal.
- **Macizo Facial:**
 - Maxilares.
 - Malares.
 - Nasaes.
 - Mandíbula.



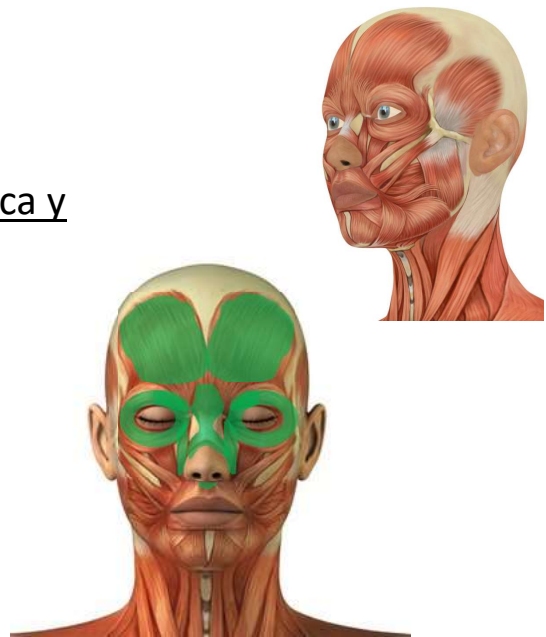
19

www.sembraformacion.com

19

Musculatura facial

- Se divide en musculatura de la mímica y masticatoria.
- Inervados por el nervio facial.
- Mímica, tercio superior y medio:
 - Frontal.
 - Corrugadores.
 - Orbicular de los párpados.
 - Piramidal y transverso de la nariz.
 - Mirtiforme y dilatador de la nariz.



20

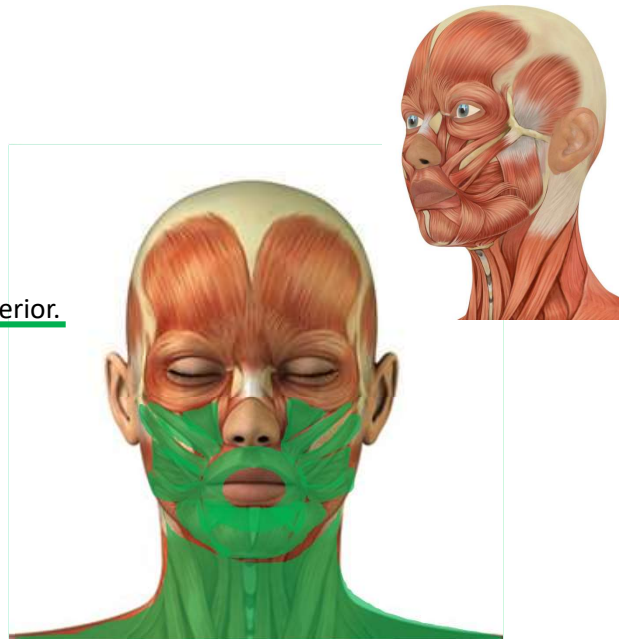
www.sembraformacion.com

20

Musculatura facial

- Mímica, tercio inferior:

- Buccinador.
- Orbicular de los labios.
- Elevador común del ala nasal y labio superior.
- Elevador propio del labio superior.
- Canino.
- Cigomáticos mayor y menor.
- Risorio.
- Triangular de los labios.
- Cuadrado del mentón.
- Borla del mentón.
- Platisma.



21

www.sembraformacion.com

21



Estructura y Función de la ATM

3

22

www.sembraformacion.com

22

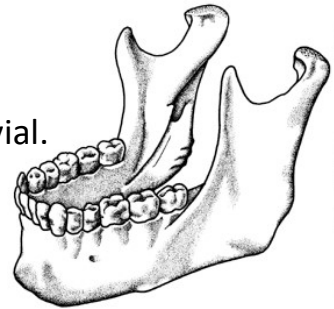
La articulación Temporomandibular

- **Diartrodia:** superficies cartilagosas, capsula y sinovial.

Gínglimo (mov. rotacional)

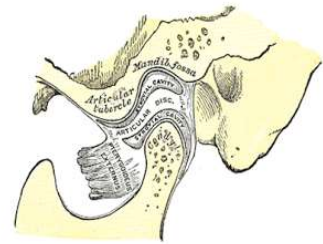
+

Artrodial (mov. Translatorio)



- **Características especiales:**

- Bilateralidad.
- Cierre rígido: Oclusión.
- Cartílago fibroso (no hialino como otras art. sinoviales).



23

Fanghänel & Gedrange 2007, Tanaka & Koolstra 2008.

www.sembraformacion.com

23

La articulación Temporomandibular

- **Extremo temporal:**

- De P a A:

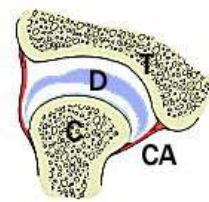
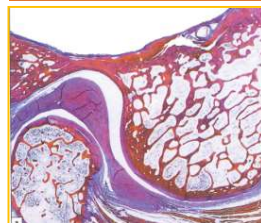
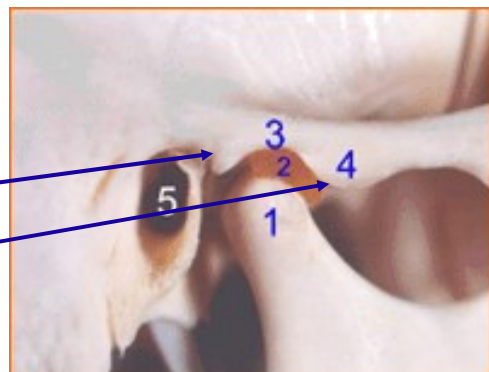
- Proceso postglenoideo
- Fosa glenoidea (3)
- Eminencia articular. (4)
- Cenit de la eminencia

- **Cavidad glenoidea:**

- Ancha +++
- Eje M transversal oblicuo adentro y atrás.

- **Eminencia temporal:**

- Convexo AP
- Ligera Concavidad LM
- Cóndilo mandibular:



24

www.sembraformacion.com

24

La articulación Temporomandibular



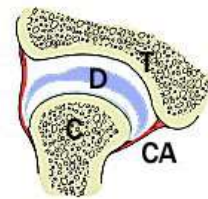
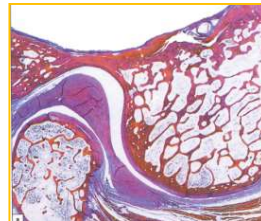
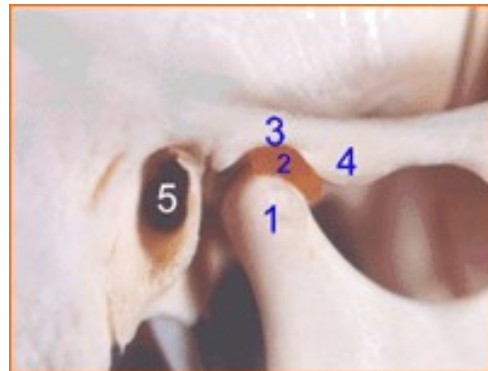
25 | Isberg, 2006

www.sembraformacion.com

25

La articulación Temporomandibular

- **Cóndilo mandibular :**
 - \varnothing LM = 2 x \varnothing AP = 2 x \varnothing CC.
 - Convexo en posterior y cóncavo en anterior.
 - Bilobular, + grueso en medial.
 - Eje mayor oblicuo atrás y adentro.

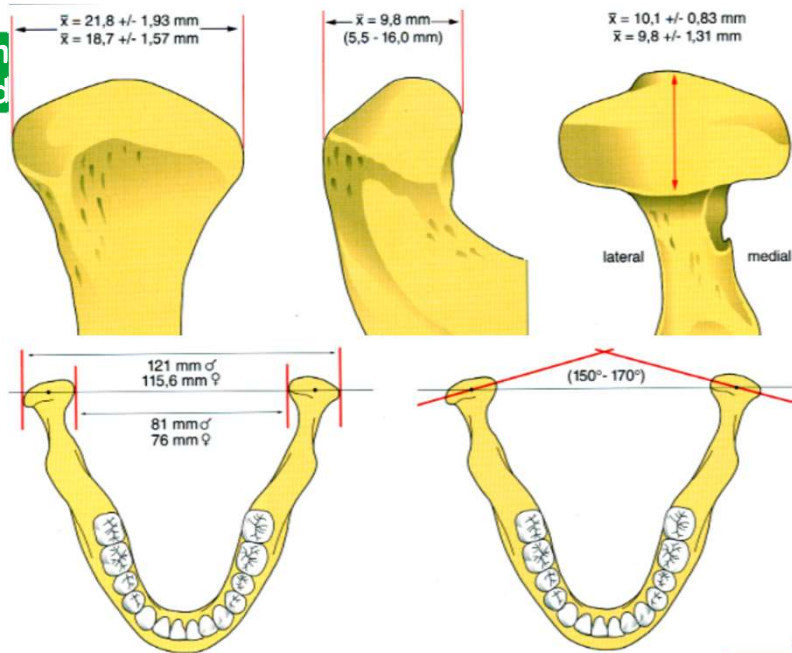


26

www.sembraformacion.com

26

La articulación Temporomandibular



27

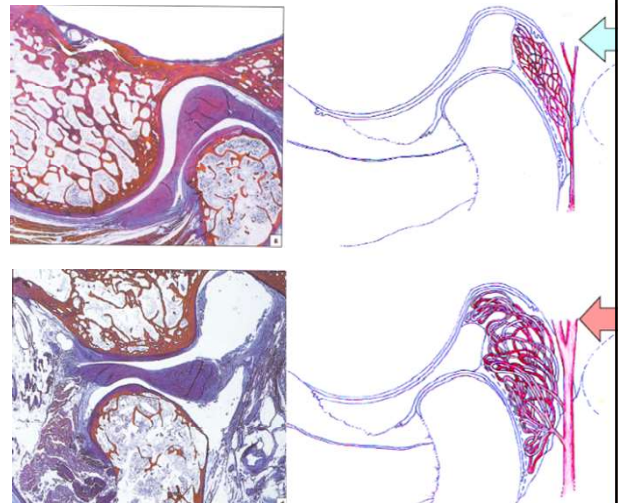
www.sembraformacion.com

27

La articulación Temporomandibular

• Disco / Fibrocartilago (1):

- Divide la articulación en dos compartimentos, superior e inferior.
- Hipovascularizado, poco innervado.
- Función de deslizamiento, amortiguación y distribución de cargas (centro +++).
- ¿Responsable? de gran parte de la patología más habitual de la ATM (bloqueos, ruidos, dolor).
- Espacio retrodiscal: muy vascularizado. Zona Bilaminar o Shunt arteriovenoso.



28

Beek M et al 2001, Mérida-Velasco 2007, Tanaka & Koolstra 2008.

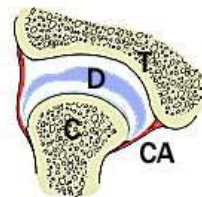
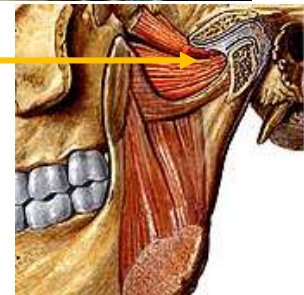
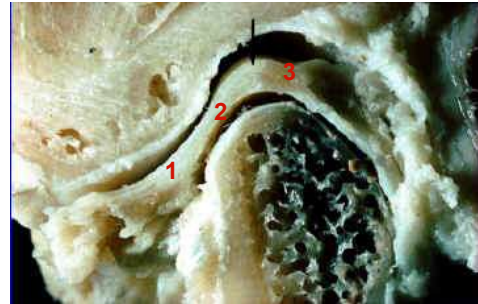
www.sembraformacion.com

28

La articulación Temporomandibular

• Disco / Fibrocartílago (2):

- 3 porciones en corte sagital:
 - Anterior 2 mm (1)
 - Intermedia 1 mm (2)
 - Posterior 4 mm (3)
- En su parte anterior, se inserta el Pterigoideo externo (fasc. Sup.) También se han hallado conexiones con el pterigoideo medial y los maseteros. (Matsunaga K. et al, 2009)
- Corte frontal:
 - Mayor grosor en la parte medial, mayor espacio en la fosa.



29 | Tanaka & Koolstra 2008, Stankovic et al 2013.

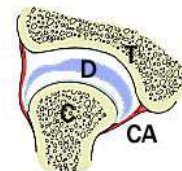
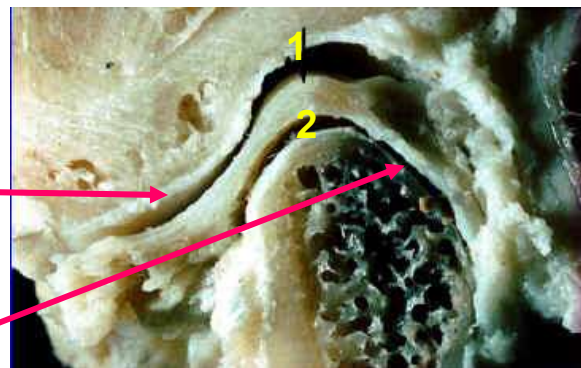
www.sembriformacion.com

29

La articulación Temporomandibular

• Compartimentos articulares:

- **Superior (1) :**
 - El más grande y anterior.
 - 1,2 ml liquido sinovial.
 - Movimiento de traslación
- **Inferior (2) :**
 - 0,9 ml liquido sinovial.
 - Se prolonga hacia dorsal hasta el cuello del cóndilo.
 - Movimiento de rotación.

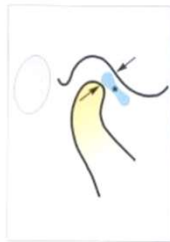


30

www.sembriformacion.com

30

La articulación Temporomandibular



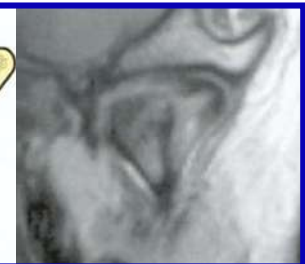
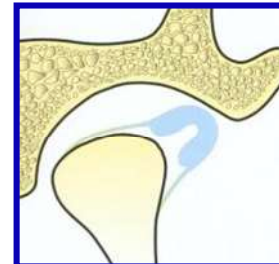
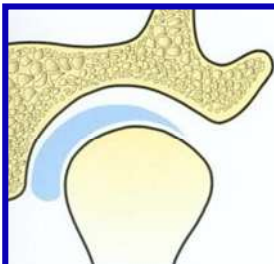
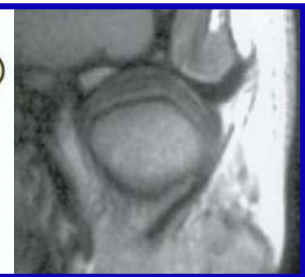
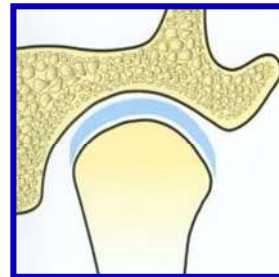
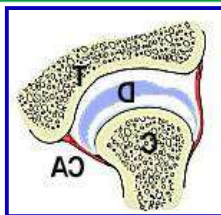
31

Bumann & Lotzmann 2000.

www.sembraformacion.com

31

La articulación Temporomandibular



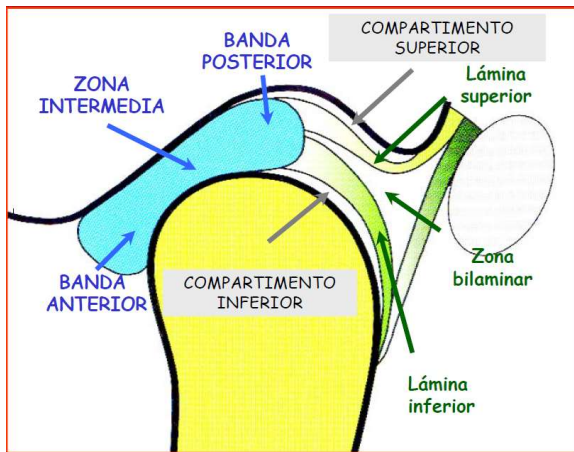
32

Bumann & Lotzmann 2000.

www.sembraformacion.com

32

La articulación Temporomandibular



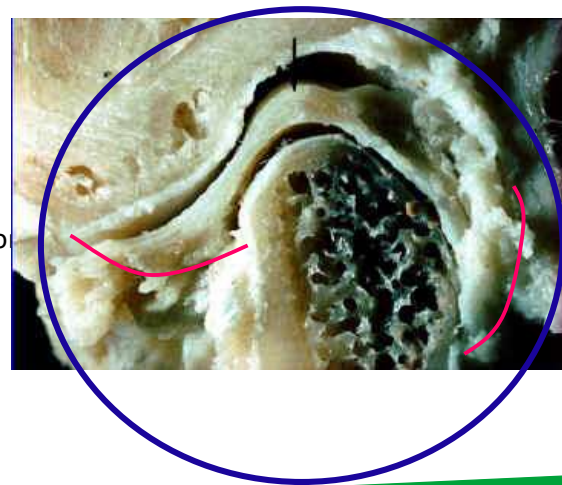
33

www.sembraformacion.com

33

La articulación Temporomandibular

- **Cápsula articular:**
 - Membrana fibrosa laxa.
 - Más fuerte por la parte lateral debido a la presencia del lig.temporomandibular.
 - Fibras largas y cortas.
 - Más débil por su parte anterior y posterior por la mayor amplitud de movimiento.
 - Muy inervada: propiocepción y dolor.
 - Membrana sinovial: lubricación
 - De lagrima: en carga.
 - Límite: glicoprotidos con función antiadherente.

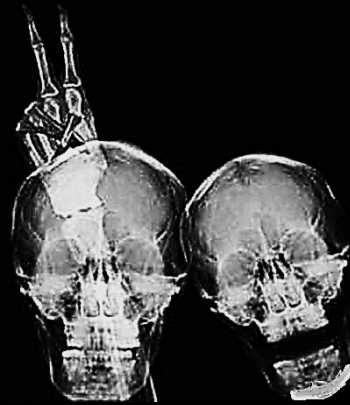


34

www.sembraformacion.com

34

Fundimos a negro...



35

Imagen Radiológica



- **Ortopantomografía:**
 - Panorámica.
 - Imagen distorsionada.
 - Valoración ósea mandíbula y dental.

36

Imagen Radiológica



37

Imagen Radiológica



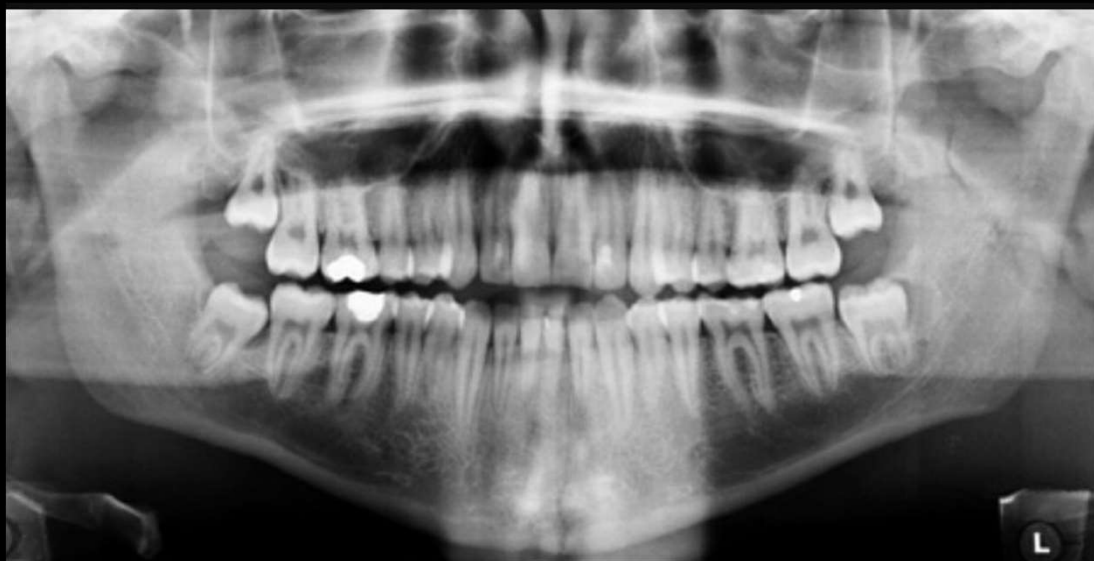
38

Imagen Radiológica



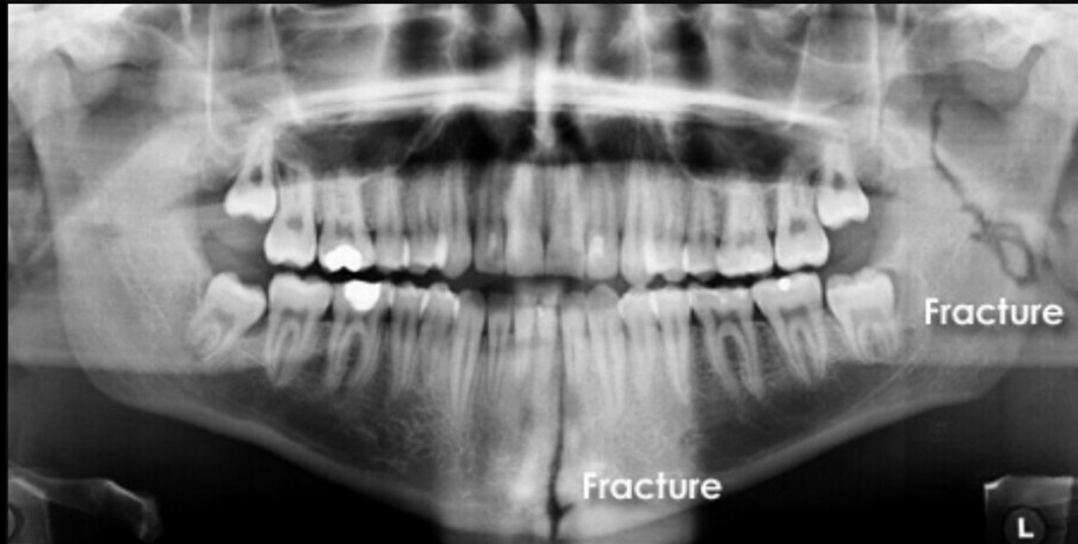
39

Imagen Radiológica



40

Imagen Radiológica

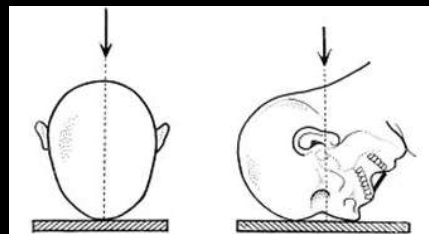


41

Imagen Radiológica

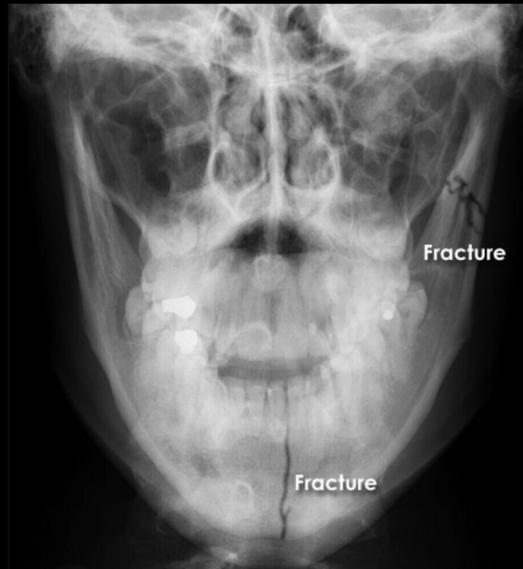


- Clementschitsch:
 - Proyección oblicua a central.
 - Vista mandibular.



42

Imagen Radiológica

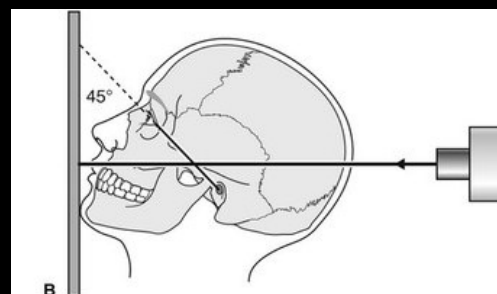


43

Imagen Radiológica

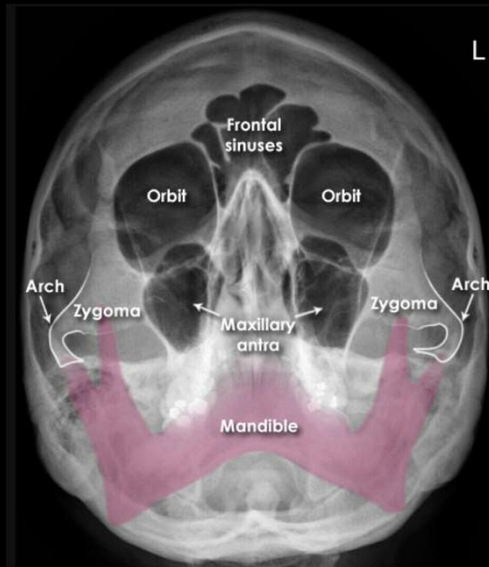


- Occipitomentoniana Estándar (0°):
 - Fracturas macizo facial.



44

Imagen Radiológica



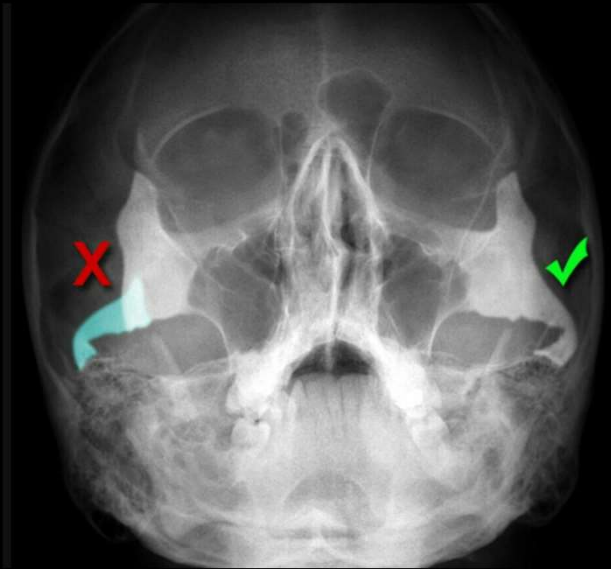
45

Imagen Radiológica



46

Imagen Radiológica

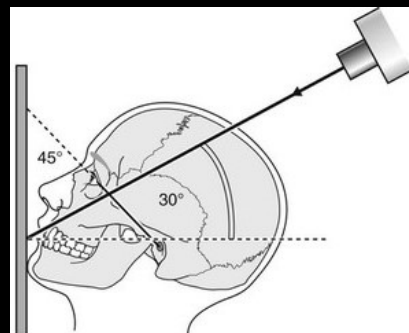


47

Imagen Radiológica

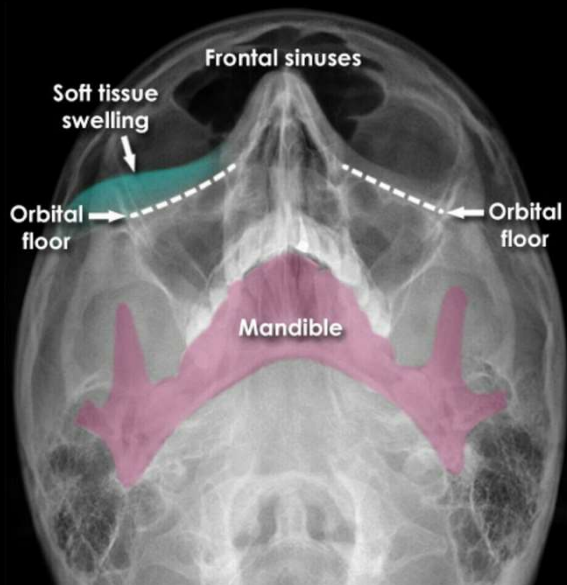


- Occipitomentoniana a 30°:
 - Fracturas macizo facial.



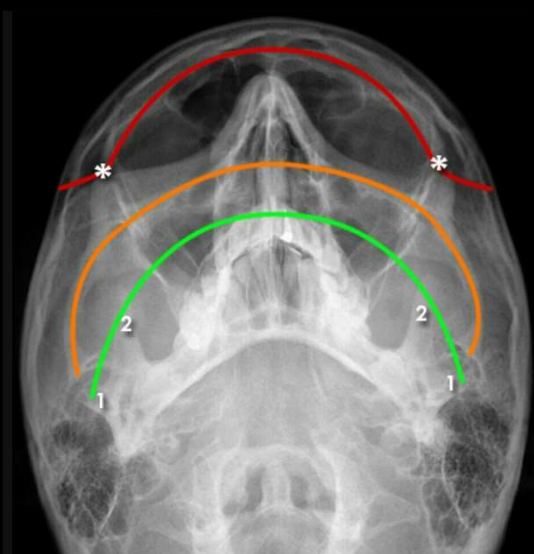
48

Imagen Radiológica



49

Imagen Radiológica



- Occipitomentoniana a 30°:
 - Escaneo visual a través de las líneas de McGregor-Campbell.
 - 1- Superior.
 - 2- Media.
 - 3- Inferior.

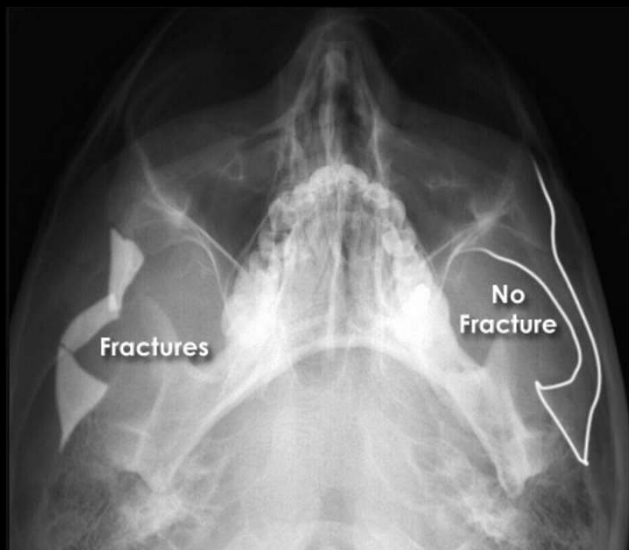
50

Imagen Radiológica



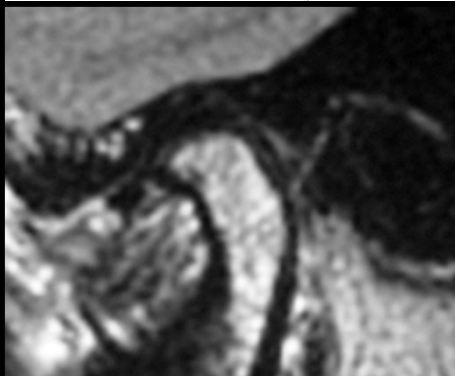
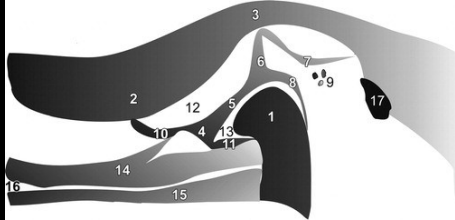
51

Imagen Radiológica



52

Imagen Radiológica



- **Resonancia Nuclear Magnética:**
 - Utilidad principal para valorar integridad y posición. Del fibrocartilago articular.

RNM sagital oblicua spin-echo T1 con boca cerrada.

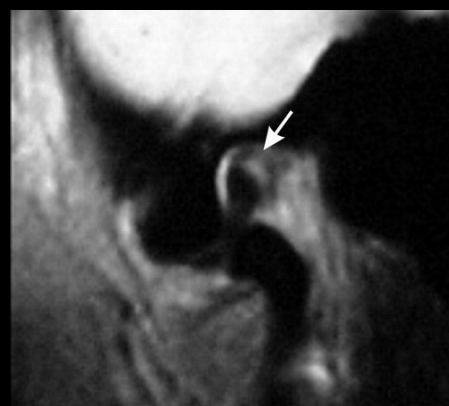
Tomás X et al 2006

53

Imagen Radiológica



RNM sagital oblicua gradient-echo T2 con boca cerrada.

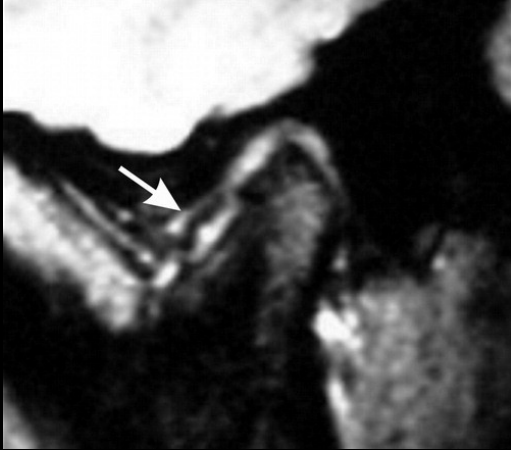


RNM sagital oblicua gradient-echo T2 con boca abierta.

Tomás X et al 2006

54

Imagen Radiológica



RNM sagital oblícua gradient-echo T2 con boca cerrada, desplazamiento anterior fibrocartílago.

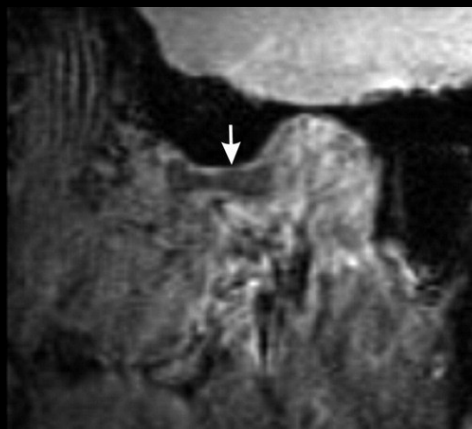
Tomás X et al 2006



RNM sagital oblícua gradient-echo T2 con boca cerrada, perforación fibrocartílago.

55

Imagen Radiológica

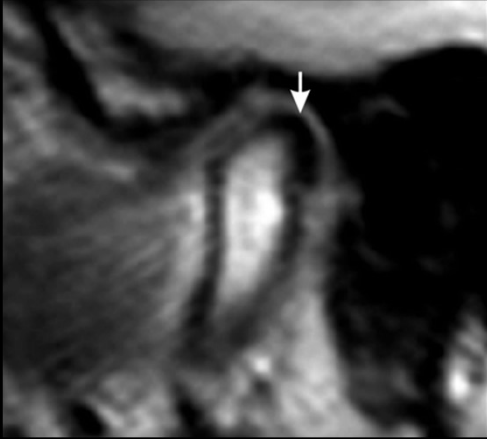


RNM sagital oblícua gradient-echo T2 con boca cerrada, desplazamiento anteromedial fibrocartílago.

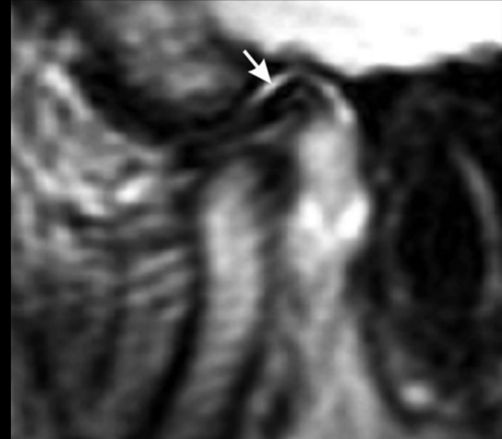
Tomás X et al 2006

56

Imagen Radiológica



RNM sagital oblícua spin-echo protón con boca cerrada, desplazamiento posterior fibrocartílago.



RNM sagital oblícua spin-echo protón con boca abierta, desplazamiento posterior fibrocartílago.

Tomás X et al 2006

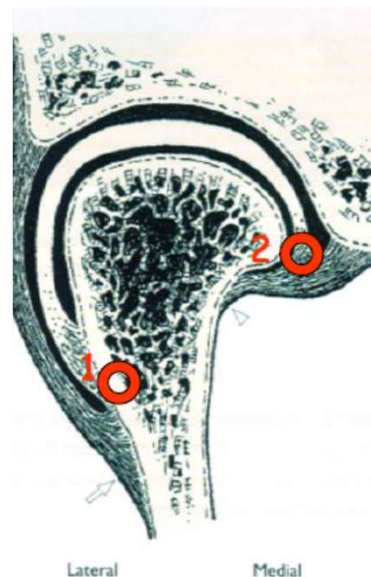
57

La articulación Temporomandibular

• Ligamentos:

- Lateral externo } *discales*
- Lateral interno }
- Temporomandibular
- Estilomandibular
- Esfenomandibular
- Pterigomandibular

- Discomalar (L. de Pinto): 29%. medial
- Tanaka: refuerzo capsular medial.

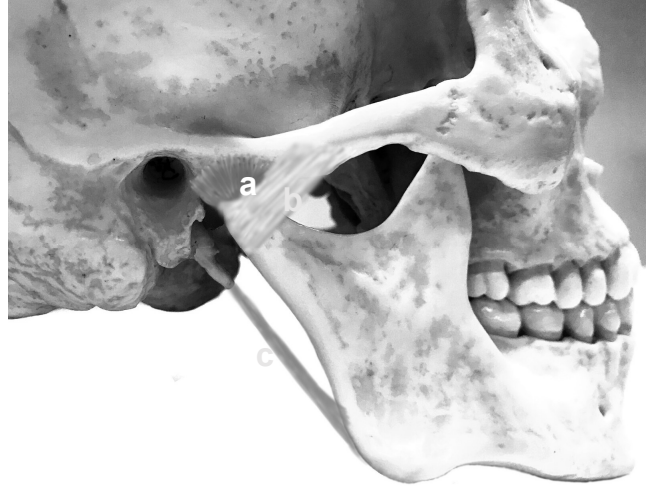


58

www.sembriformacion.com

58

La articulación Temporomandibular

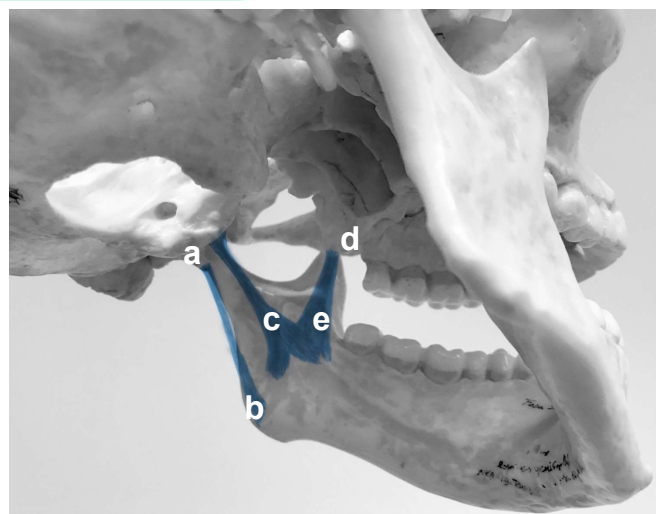


59

www.sembraformacion.com

59

La articulación Temporomandibular

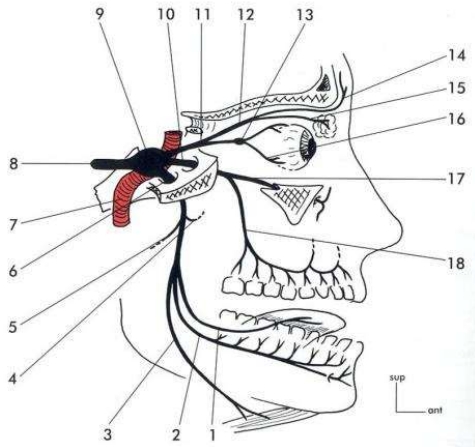


60

www.sembraformacion.com

60

La articulación Temporomandibular



• Inervación:

- Mandibular (6) rama 3ª V PC.
- Auriculotemporal (5) S
- Maseterino S y M
- Ptg. Externo. S y M
- Temporal. S y M

Lingual (1), alveolar inferior (2), n. del milohioideo y v.a. digástrico (3).

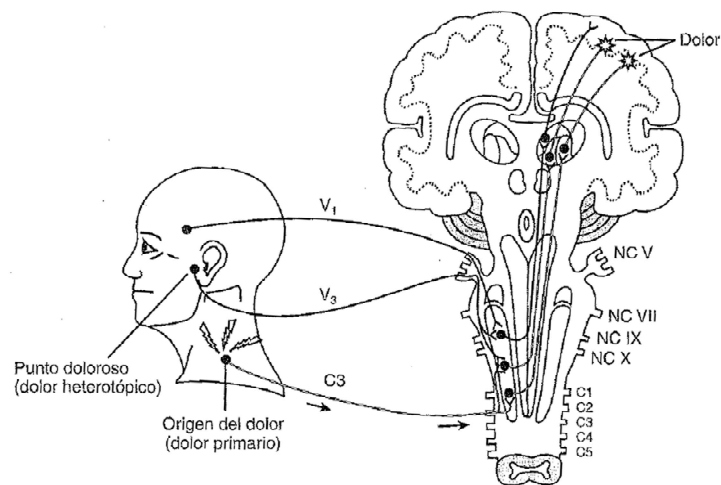
• Inervación Simpática: Gánglio cervical superior.

61

www.sembraformacion.com

61

La articulación Temporomandibular



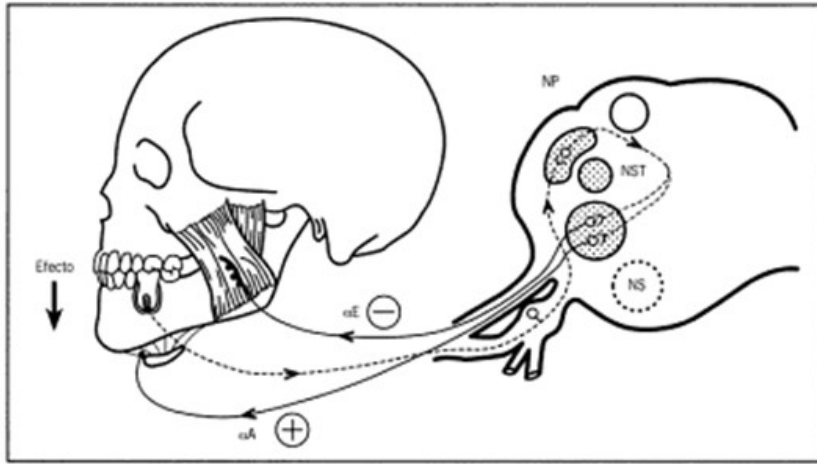
62

Okeson 2003, Ricard 2005.

www.sembraformacion.com

62

La articulación Temporomandibular

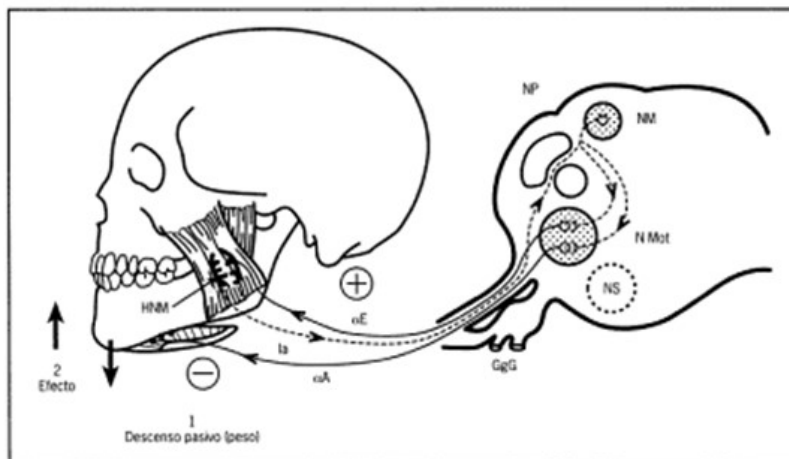


63 | Okeson 2003, Ricard 2005.

www.sembraformacion.com

63

La articulación Temporomandibular



64 | Okeson 2003, Ricard 2005.

www.sembraformacion.com

64

La articulación Temporomandibular



Musculatura:

- Temporal.
- Masetero
- Pterigoideos
 - *Lateral*
 - *Medial*

- Suprahioideos
 - *Digástrico*
 - *Estilohioideo*
 - *Milohioideo*
 - *Genihioideo*

- Infrahioideos.
- Lengua.

65

www.sembraformacion.com

65

La articulación Temporomandibular



RETRUSIÓN

PROTRUSIÓN

MOVIMIENTOS POSIBLES

CIERRE

APERTURA



DCHA. LATEROTRUSIÓN IZDA.

66

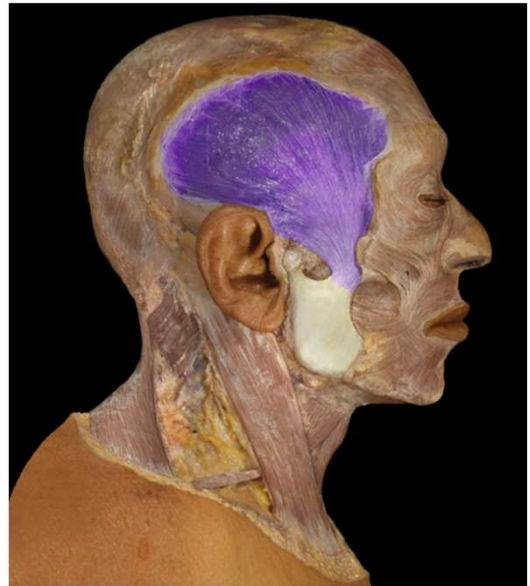
www.sembraformacion.com

66

Musculatura

Temporal:

- O: Fosa temporal.
- I: Ap. Coronoides.
- **Porción anterior:**
 - Elevación.
- **Media:**
 - Elevación + retrusión.
- **Posterior:**
 - Retrusión y elevación
- Inervación: 3ª rama VPC (temporobucal, temp. Prof. ½ y temporomaseterino)



67

www.sembraformacion.com

67

Musculatura

Masetero:

- **Haz superficial:**
 - O: borde inf. Arco cigomático malar.
 - I: α mandibular
 - Elevación Protusión y mediotrusión
- **Haz profundo:**
 - O: interior arco cigomático
 - I: reborde externo ap. Cigomática y rama asc. Mandibular.
 - Elevación y laterotrusión???

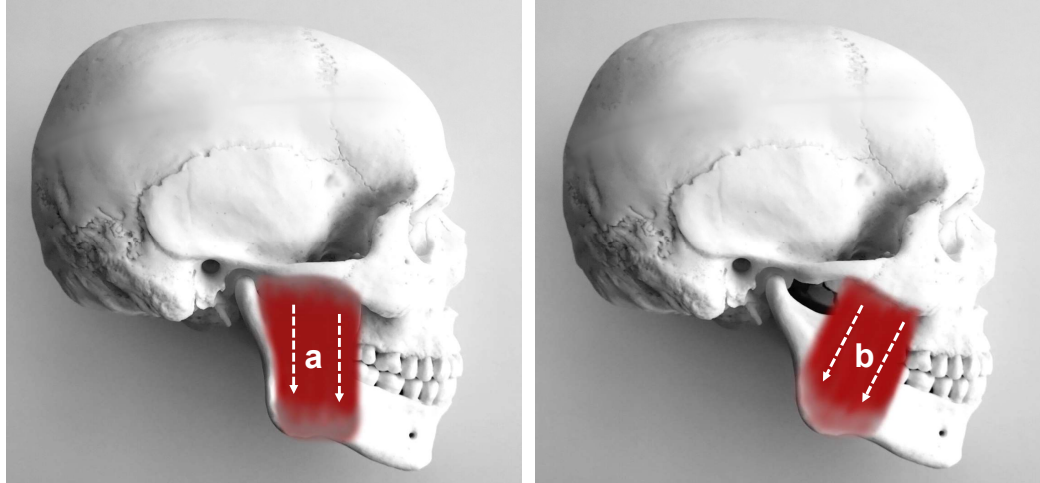


68

www.sembraformacion.com

68

Musculatura



69

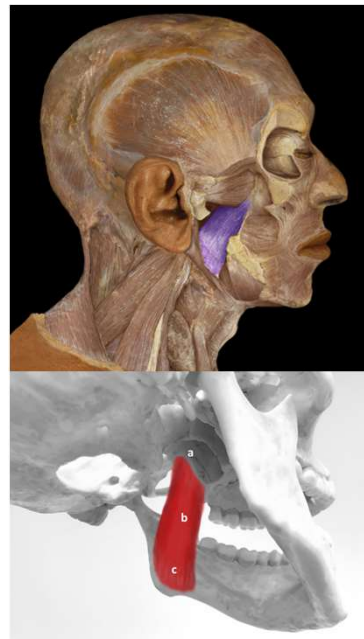
www.sembraformacion.com

69

Musculatura

Pterigoideo Medial:

- O: fosa pterigoidea.
- I: cara interna α mandibular y rama ascendente.
- Elevación y protrusión, mediotrusión en activación unilateral.
- Inervación: 3ª rama VPC (ptg.interno)



70

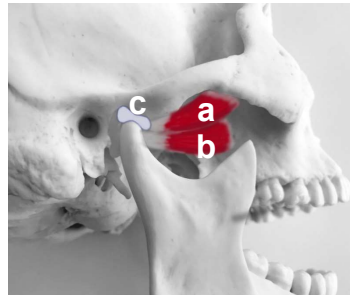
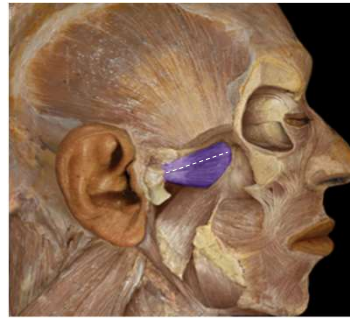
www.sembraformacion.com

70

Musculatura

Pterigoideo Lateral:

- **Porción superior (esfenoidal):**
 - O: cresta esfenotemporal
 - I: capsula anterior y disco ATM.
 - Estabilizador del complejo cóndilodiscal en el cierre y la laterotrusión.
- **Porción Inferior (pterigoidea):**
 - O: 2 1/3 inferiores ala ext. Ap. Pterigoides.
 - I: borde ant. Cuello cóndilo.
 - Apertura y protrusión, mediotrusión en activación unilateral



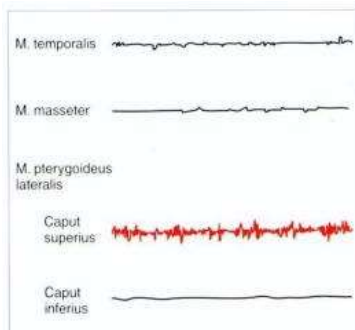
71

www.sembriformacion.com

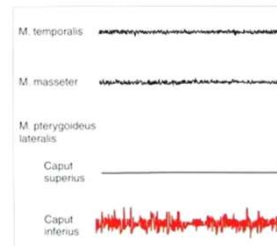
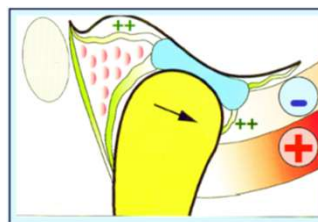
71

Musculatura

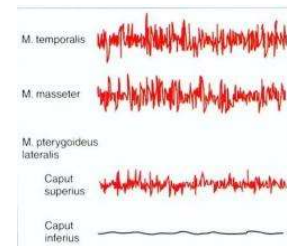
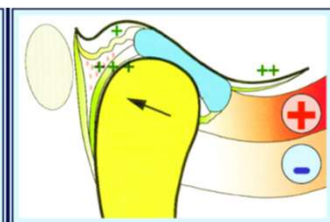
REPOSO



APERTURA



CIERRE



72 Juniper 1984.

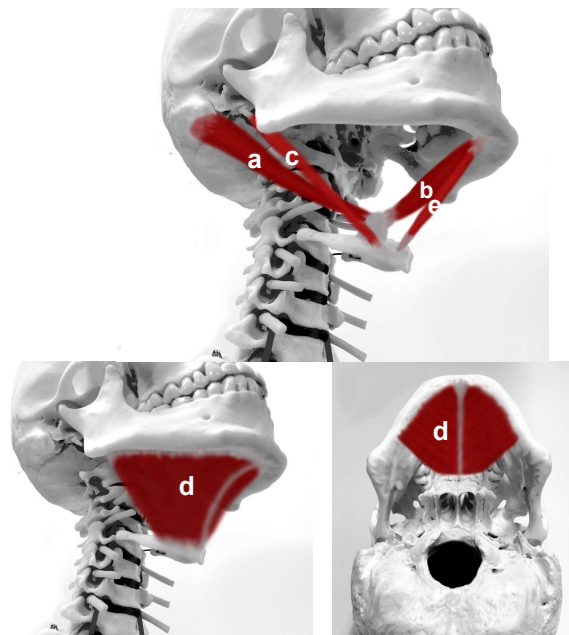
www.sembriformacion.com

72

Musculatura

Suprahioideos

- *Digástrico (a, b)* V PC, VII n. Facial.
 - *Estilohioideo (c)* VII n. Facial.
 - *Milohioideo (d)* V PC.
 - *Genihioideo (e)* XII hipogloso M.
-
- **Apertura:** en conjunción con la contracción de la m. Infrahioidea.
 - **Deglución:** contracción aislada.



73

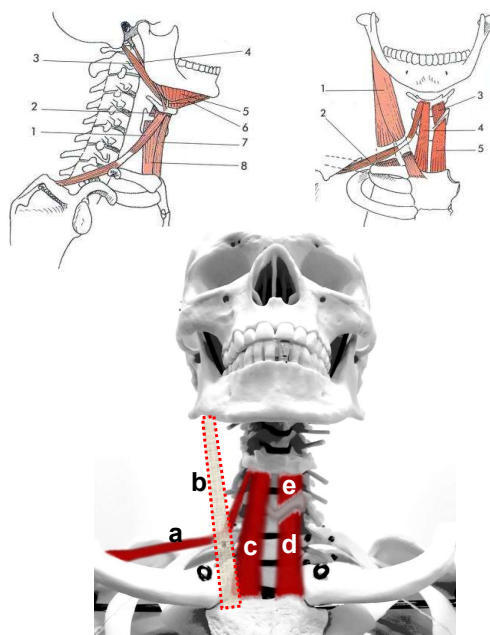
www.sembriformacion.com

73

Musculatura

Infrahioideos

- *Esternohioideo. (c)* C1, C2, C3.
 - *Tirohioideo (e)* C1, C2.
 - *Esternotiroideo (d)* C1, C2.
 - *Omohioideo (a)* C1, C2, C3.
-
- **Apertura:** estabilización del h.hioides.
 - **Flx. C. Cervical.:** contracción sinérgica con suprahioideos y m. Superficial.



74

www.sembriformacion.com

74

Musculatura

La lengua:

- 17 músculos distintos.
- Geniogloso. **(1)**
- Estilogloso **(2)**
- Faringogloso **(3)**
- Hiogloso **(4)**

- Inervación: **XII n. Hipogloso.**

- **Funciones de la lengua...**

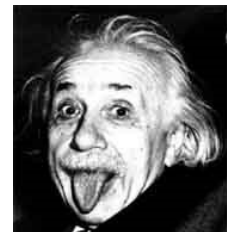
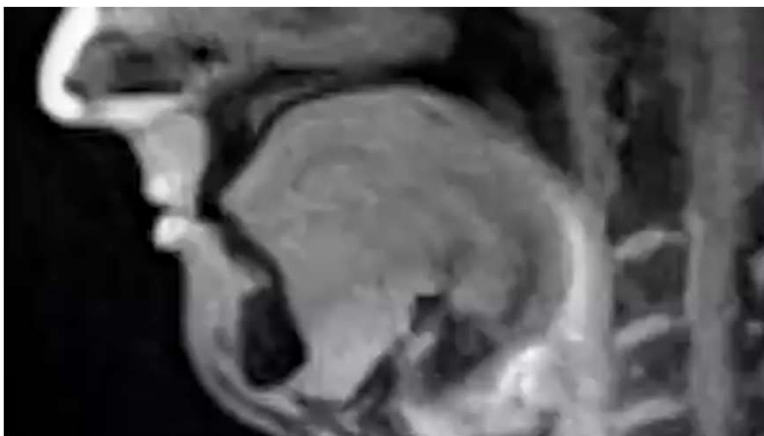


75

www.sembraformacion.com

75

Musculatura

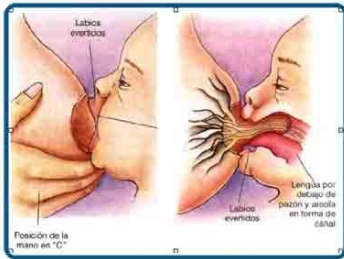
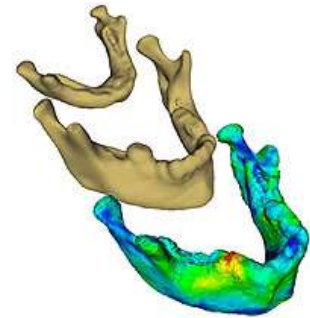


Analyse expérimentale du rôle respectif des différents sites d'accroissement dans la croissance du complexe maxillaire supérieur. (fre) By Stutzmann J, L' Orthodontie Française [Orthod Fr], 1978; Vol. 49, pp. 293-324. Corroborado por Petrovic, Gasson y Charlier.)

76

www.sembraformacion.com

76



77

www.sembriformacion.com

77

Musculatura

APERTURA

- Genihioideos
- Milohioideos
- Digástricos
- (Infrahioides)
- Pterigoideos externos

LATERALIDADES

- Pterigoideos externo e interno contralateral.
- (Temporal).

RESUMEN DE LAS ACCIONES MUSCULARES MÁS IMPORTANTES

CIERRE

- Maseteros
- Pterigoideos internos
- Temporales

PROTRUSIÓN

- Pterigoideos externo e interno
- (Temporales).

RETRUSIÓN

- Digástricos.
- Genihioideos.
- Estilohioideos.
- Temporales

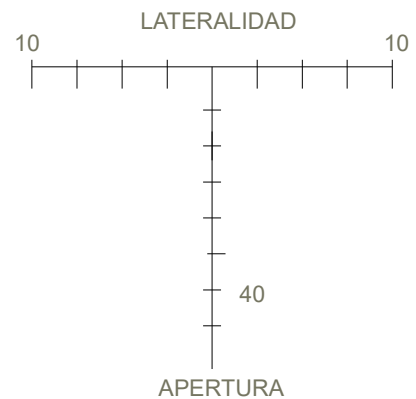
78

www.sembriformacion.com

78

Fisiología Articular de la ATM

- La posición de reposo recibe el nombre de **INOCLUSIÓN FISIOLÓGICA** (PIF). Apertura de 2mm interincisiva.
- Para la descripción de los movimientos se toma como posición de partida la **POSICIÓN DE MÁXIMA INTERCUSPIDACIÓN** (PIM) excepto para el cierre.
- **CÉNTRICA**: “posición articular funcional óptima” Okesson.
- Los movimientos fisiológicos son combinación de los movimientos simples ya vistos.
- **Regla del 4/1 o Regla del 6/1** (Dijkstra et al. 1998)



79

www.sembriformacion.com

79

Fisiología Articular de la ATM

CÉNTRICA

Posición fisiológica en que los cóndilos están en una posición no forzada superior y medial con el disco interpuesto, sin contacto dentario.

Al contactar los dientes hablamos de oclusión céntrica.

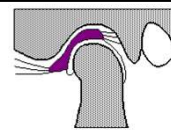
80

www.sembriformacion.com

80

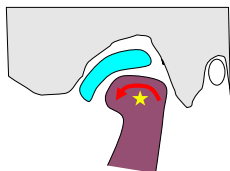
Fisiología Articular de la ATM

APERTURA



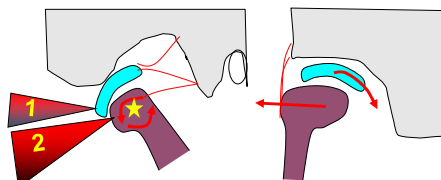
PRIMERA FASE

- Rotación pura de los cóndilos sobre su eje. Infradiscal.
- **19 mm de apertura.**



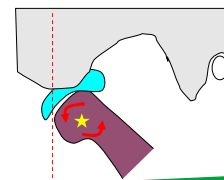
SEGUNDA FASE

- Traslación del bloque cóndilo-disco hacia ventral y caudal. Supradiscal.
- **40 y 50 mm de apertura.**



TERCERA FASE

- Rotación condilar final sobre el cenit de la eminencia. Infradiscal.
- El plexo vascular retrodiscal aumenta en 4/5 veces su tamaño



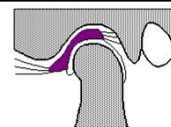
81 | Roth et al 1984, Osborn 1985.

www.sembriformacion.com

81

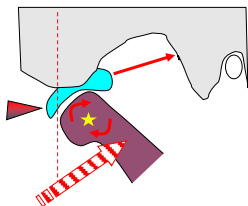
Fisiología Articular de la ATM

CIERRE



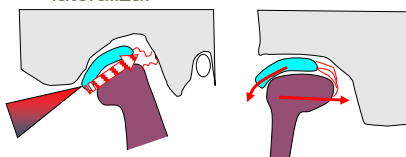
PRIMERA FASE

- Rotación condilar infradiscal
- Lig. Posterior tracciona del disco hacia atrás, con control excéntrico del pterigoideo lateral.
- Inicio del cierre por elasticidad.



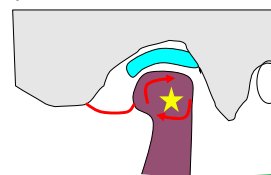
SEGUNDA FASE

- Traslación condilar-discal supradiscal.
- Comienza la actividad de temporal, masetero y pt. Interno.
- Condilo a medial, disco se lateraliza.



TERCERA FASE

- Rotación condilar posterior infradiscal.
- El lig. temporomandibular frena el movimiento que se detiene por el contacto oclusal.



82 | Roth et al 1984, Osborn 1985.

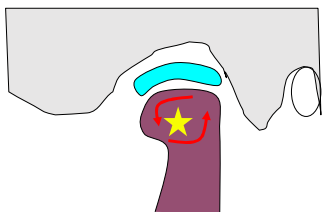
www.sembriformacion.com

82

Fisiología Articular de la ATM

PRIMERA FASE

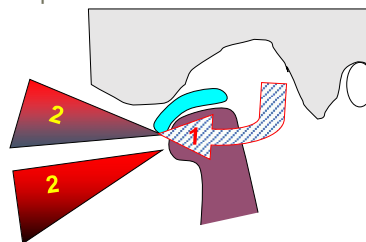
- Ligera apertura para salvar la interferencia incisal ⇒ rotación condilar.
- Genihioideo y pt. lateral.



PROTRUSIÓN

SEGUNDA FASE

- Traslación bicondilar hacia delante y ligeramente hacia abajo **(1)**.
- Pterigoideos externos **(2)**.
- El nivel de apertura se retiene mediante contracción de los temporales.



83

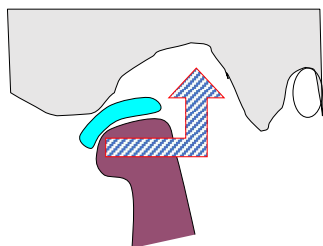
www.sembriformacion.com

83

Fisiología Articular de la ATM

PRIMERA FASE

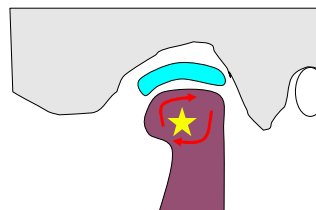
- A la inversa que la segunda fase de la protrusión. Traslación posterior y ascenso.
- Temporal y vientre post. del digástrico.



RETRUSIÓN

SEGUNDA FASE

- Rotación posterior del cóndilo a nivel inframeniscal para volver a la oclusión.



84

www.sembriformacion.com

84

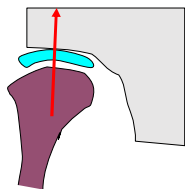
Fisiología Articular de la ATM

LATERALIDAD

Movimiento distinto en cada ATM y simultáneo.

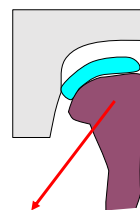
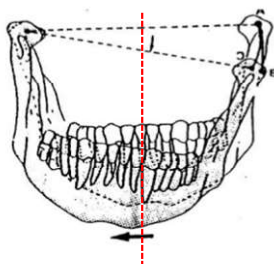
Lado de TRABAJO LATEROTRUSIÓN

- Rota sobre un eje vertical introduciéndose en la cavidad Glenoidea.
- Masetero profundo, temporal medio y post.
- Movimiento transversal de 0.9 mm



Lado de NO TRABAJO MEDIOTRUSIÓN

- El cóndilo se adelanta y desplaza a medial.
- Pt. Lateral inf. Y pt. Medial.
- Movimiento transversal de 0.4 mm



85

www.sembriformacion.com

85

1ª PRÁCTICA

1. Palpación y reconocimiento de los elementos de la ATM.
2. Palpación Muscular.
3. Medición Apertura – laterotrusión mandibular.

86

www.sembriformacion.com

86



87

Dentición

CORONA

CUELLO

RAIZ

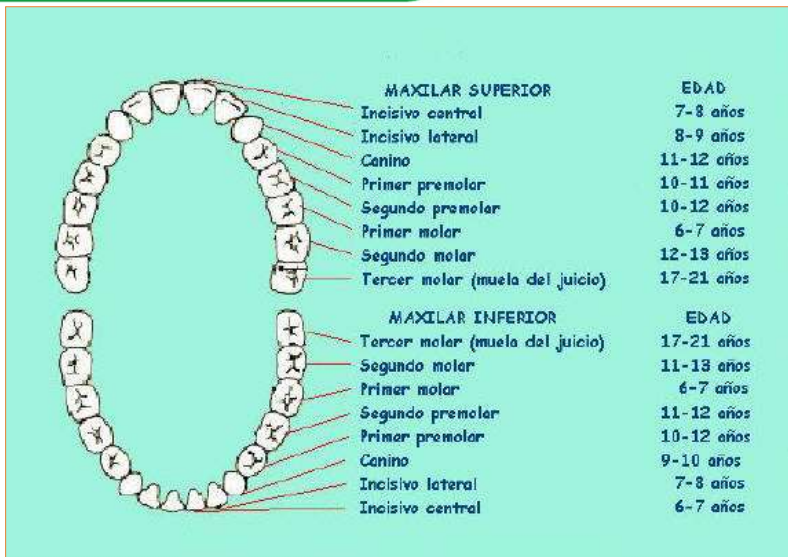
88

www.sembriformacion.com

88

Dentición

DENTICIÓN ADULTA



89

www.sembriformacion.com

89

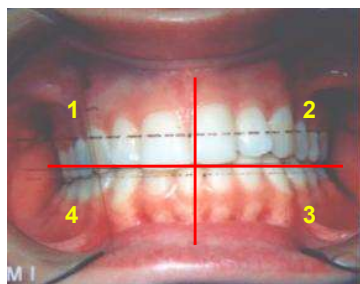
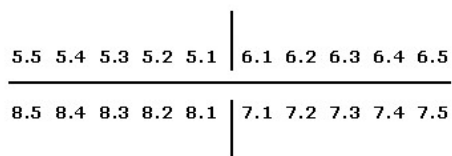
Dentición

SUPERIOR



INFERIOR

Dentadura Temporal



90

www.sembriformacion.com

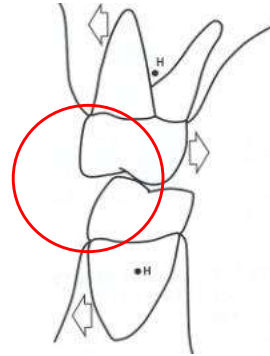
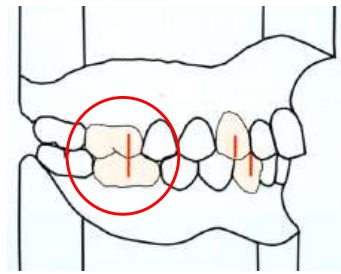
90

Oclusión

POSICIÓN SAGITAL

CLASE I o NORMOCLUSIÓN.

- **PLANO SAGITAL:** Cúspide anterior del 1^{er} molar superior (16 y 26) entre cúspides del primer molar inferior (46 y 36).
- **PLANO FRONTAL:** arcada dentaria superior acabalgada y engranada ligeramente por fuera de la inferior, las cúspides vestibulares cubren a las linguales.



91

Angle 1899

www.sembraformacion.com

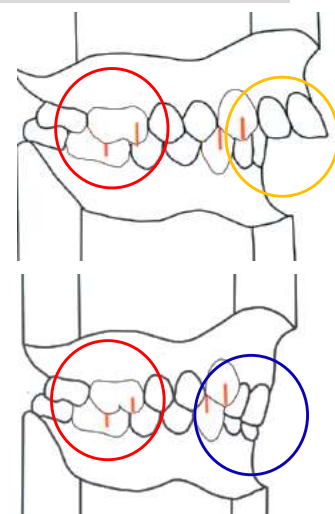
91

Oclusión

POSICIÓN SAGITAL

CLASE II

- Retroceso mandibular.
- **PLANO SAGITAL:** Cúspide posterior del 1^{er} molar superior (16 y 26) entre cúspides del primer molar inferior (36 y 46).
- **DIVISIÓN 1^A:** vestibuloversión incisiva superior.
 - Asociado a mordida abierta y disfunción lingual.
- **DIVISIÓN 2^A:** palatoversión incisiva superior.
 - Asociado a sobremordida.
- **POSTURA:** ¿¿¿Desequilibrio postural anterior???



92

Angle 1899, Nobili et al 1996, Manfredini 2012

www.sembraformacion.com

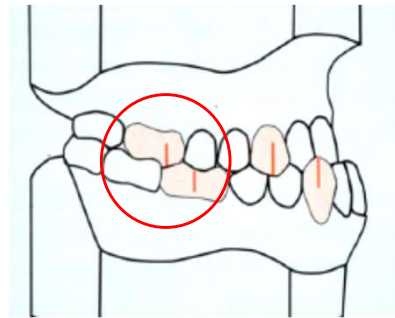
92

Oclusión

POSICIÓN SAGITAL

CLASE III

- Avance mandibular.
- **PLANO SAGITAL:** Cúspide anterior del 1^{er} molar superior (16 y 26) por detrás del primer molar inferior (36 y 46).
- Asociado a trastornos de la deglución.
- **POSTURA:** ¿¿¿Desequilibrio postural posterior ???.



93

www.sembraformacion.com

93

Oclusión y tipo facial

CEFALOMETRÍA. Solow & Sandham 2002.

ÁNGULO CRÁNEOCERVICAL

- Línea horizontal cráneo N-S
- Línea borde posterosup. Ap. Odontoides – posteroinf. C4.
- $\alpha < 79^\circ$, **CLASE III**
 - Menor altura facial,
 - Prognatismo mandibular,
 - Plano mandibular menos inclinado (horizontal).
- $\alpha > 113^\circ$, patrón inverso.
 - Retrognatia maxilar y mandibular.
 - Plano mandibular pronunciado. **CLASE II**
 - Posición baja del hioides.



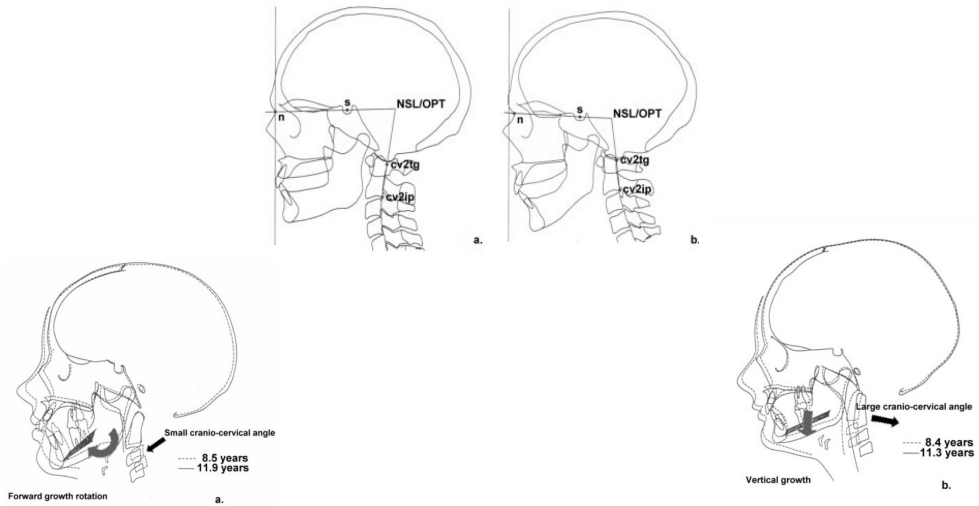
94

Solow & Sandham 2002, Weber et al 2012

www.sembraformacion.com

94

Oclusión y tipo facial



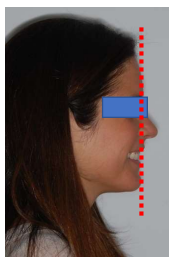
95

Solow & Sandham 2002

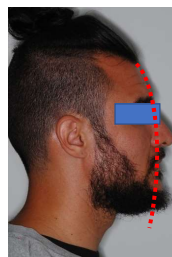
www.sembraformacion.com

95

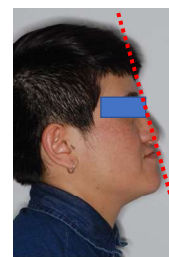
Oclusión y tipo facial



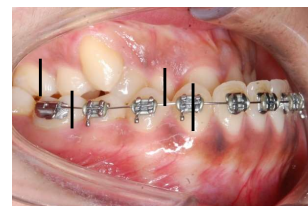
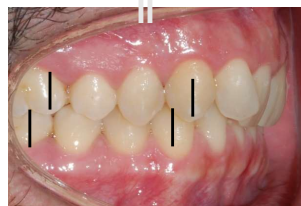
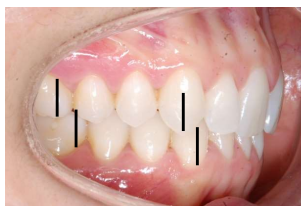
Clase I



Clase II



Clase III



96

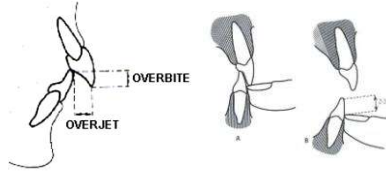
www.sembraformacion.com

96

Oclusión

MALOCCLUSIÓN VERTICAL Y TRANSVERSAL

- MORDIDA NORMAL: 2mm
- MORDIDA ABIERTA.
- SOBREMORDIDA.
- MORDIDA CRUZADA.
- MORDIDA BORDE A BORDE.



- Evidencia de Asociación entre TMJD y clases IIa, IIb, III y Cruzada???
- La maloclusión NO es un factor determinante.

97

Celic R et al 2002, Ricard 2004, Selaimen et al 2007
Michelotti 2010, Turp 2012, Manfredini 2017.

www.sembraformacion.com

97

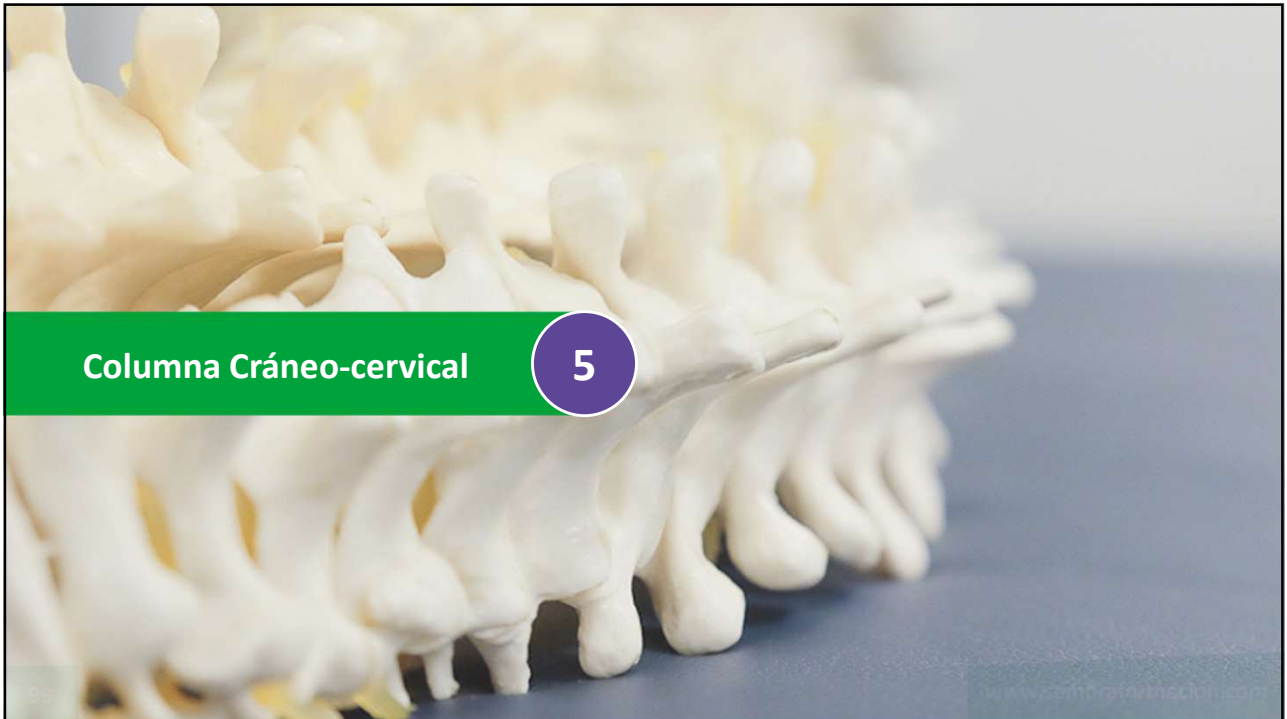
2ª PRÁCTICA

- Valoración de la clase oclusiva.
- Detección de anomalías – interferencias oclusales.

98

www.sembraformacion.com

98



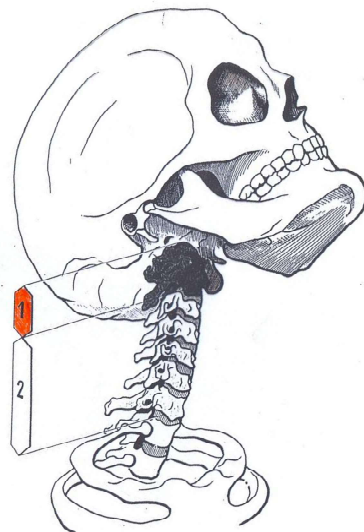
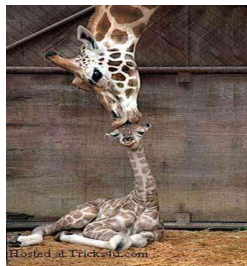
Columna Cráneo-cervical

5

99

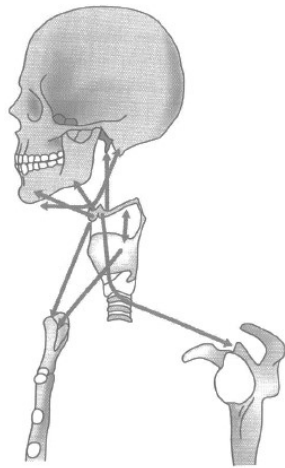
La Columna Cráneo-cervical

- Anatomía peculiar: diferencia funcional.
- Conjunto articular: C0-C1-C2/C3.
- Gran movilidad vs pocos niveles.
- Vinculación directa con los sentidos y el equilibrio.



100

El sistema Cráneo-cérvico-mandibular



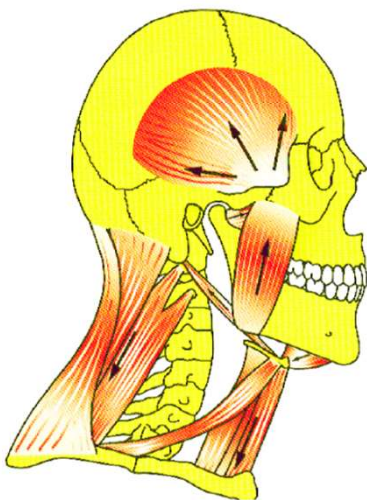
101

www.sembraformacion.com

101

La Columna Cráneo-cervical

Brodie AG. Anatomy and physiology of head and neck musculature. Am J. Orthod 1950; 36(11):831-44.



Esquema de Brodie:

- Relaciones musculares ventro-dorsales.
- Cadenas musculares.
- Elementos de relevo óseo.
- Dirección fuerzas y cierre de cadenas ant. Y post.
- Relaciones entre la patología craneal, cervical y mandibular.
- Evidencias de la influencia de la posición mandibular sobre la postura (Bracco 2004, Sakaguchi 2007).
- Columna cervical sobre activación musculatura mandibular y función (Schindler 2010, Lamba 2012).
- Influencia de las aferencias trigeminales y oclusión en la propiocepción (Gangloff 2000, Tardieu 2009, Moon 2011)

102

Huggare et al 1992, Smith 1993, Lotzmann & Steinberg 1993, De Wijer et al 1996, Wolff 1996, Dvrak & Walchli 1997, Bracco et al 1998...

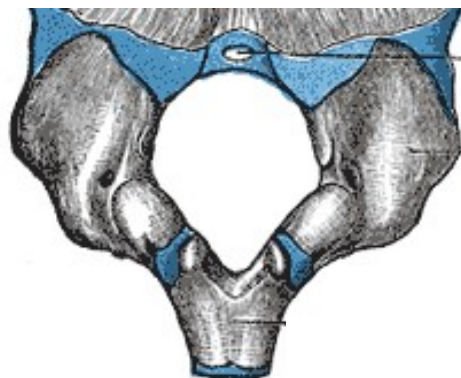
www.sembraformacion.com

102

La Columna Cráneo-cervical

OCCIPITAL

- CÓNDILOS OCCIPITALES
- Eje mayor convergencia ventral (51°)
- Plano frontal convergencia caudal (124-127°)

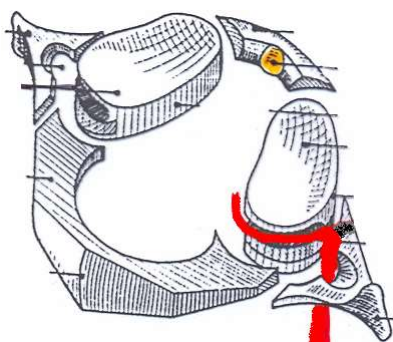


103

www.sembraformacion.com

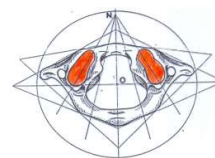
103

La Columna Cráneo-cervical



ATLAS

- MASAS LATERALES
- ARCOS
- TRANSVERSAS
- CARILLAS ARTICULARES
- ARTERIA VERTEBRAL (pons arcuato, ponticulus posticus, Wight et al.)



104

www.sembraformacion.com

104

La Columna Cráneo-cervical



105

www.sembraformacion.com

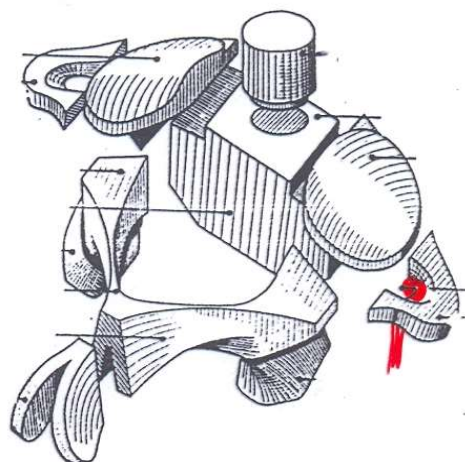
105

La Columna Cráneo-cervical

AXIS

- CUERPO
- ODONTOIDES
- CARILLAS
- ESPINOSA

- TRANSICIÓN

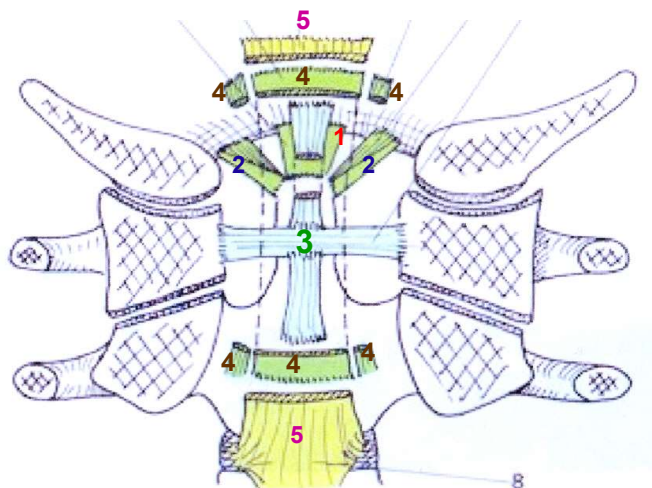


106 | Kapandji IA

www.sembraformacion.com

106

La Columna Cráneo-cervical



APARATO LIGAMENTOSO

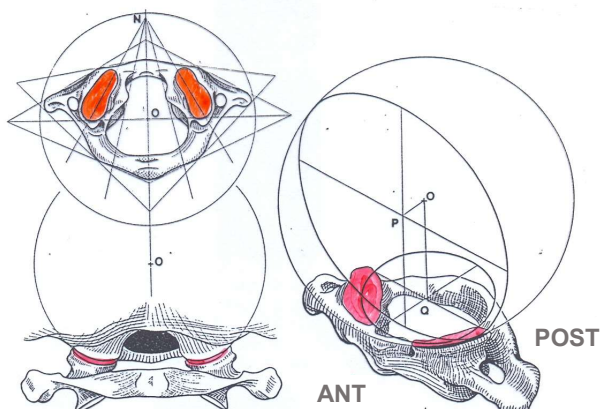
- Occípito-odontoideo
 - Medio (1) y laterales (2)
- Cruciforme: transverso + occipitotransverso + transversoaxoideo. (3)
- Ligs. Occipitoaxoideo medio y laterales (4)
- LVCP (5)

107

www.sembraformacion.com

107

La Columna Cráneo-cervical



Occipital – Atlas (C0 – C1)

- TRANSMISIÓN DE FUERZAS Y MOVIMIENTO SAGITAL
- SUPERFICIES ARTICULARES
- ESFERA – OCCIPITAL
- CENTROS DE CURVATURA
- **MOVIMIENTOS**
 - ROTACIÓN (4º)
 - O-Q
 - FLEXIÓN LATERAL (3º)
 - P-O
 - FLEX-EXT (15º)
 - TRANSVERSAL- O

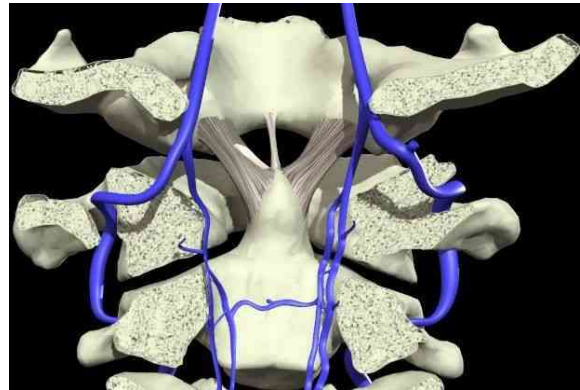
108 | Kapandji IA

www.sembraformacion.com

108

La Columna Cráneo-cervical

MOVIMIENTOS C0-C1 PATRÓN DE ACOPLAMIENTO



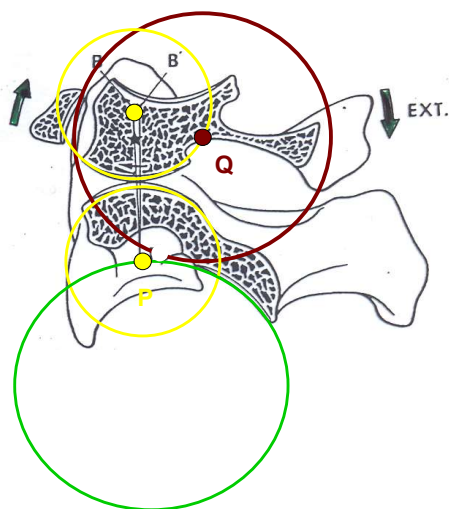
- ROTACIÓN = EXTENSIÓN + LATEROFLEXIÓN CONTRALATERAL.
- LATEROFLEXIÓN = EXTENSIÓN + ROTACIÓN CONTRALATERAL.

109

www.sembraformacion.com

109

La Columna Cráneo-cervical



Atlas – Axis (C1 – C2)

- SUPERF. ARTIC. CONVEXAS
- CURVATURAS
- EXCASA ACCIÓN MUSCULAR DIRECTA EN ATLAS.
- ATLAS-ARANDELA (Bogduk y Mercer 2000)
- MOVIMIENTOS
 - ROTACIÓN (75º)
 - FLEX-EXT (15º)
 - LATEROFLEX (3-4º)

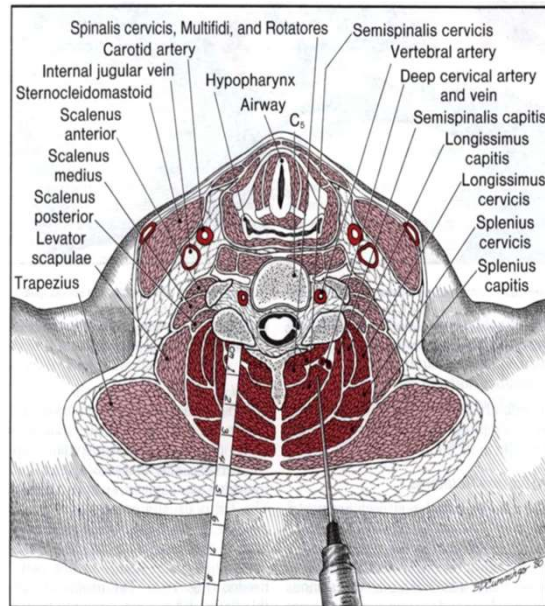
110 | Kapandji IA

www.sembraformacion.com

110

Musculatura Cráneo-cervical

Organización por planos de la musculatura cervical posterior.



111

www.sembraformacion.com

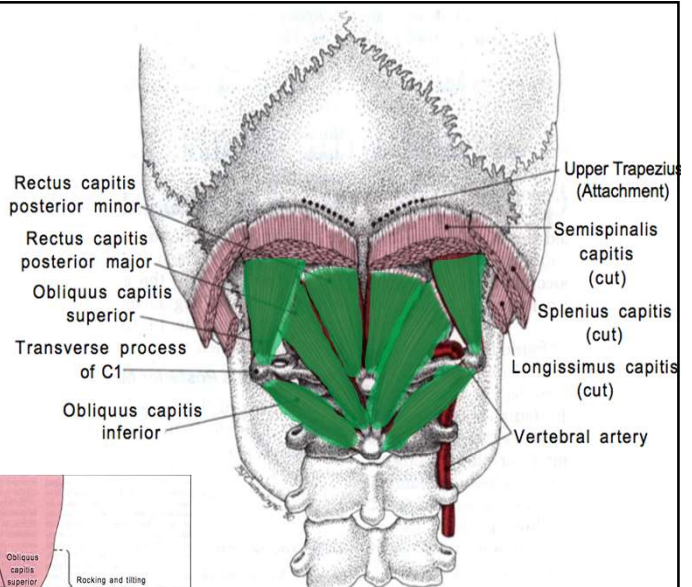
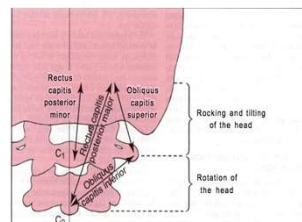
111

Musculatura Cráneo-cervical

Musculatura Suboccipital y cervical posterior (plano profundo):

- Oblicuo Superior
- Oblicuo Inferior
- Recto Posterior Mavor.
- Recto Posterior Menor.

Inclinación y balanceo craneal.



112

www.sembraformacion.com

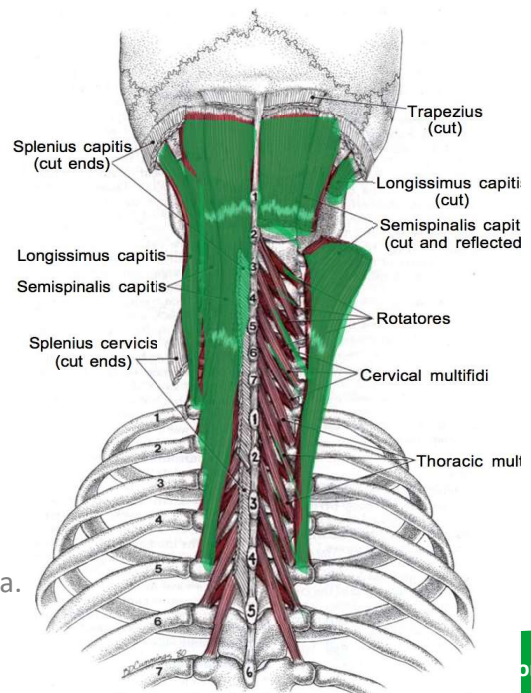
112

Musculatura cervical

Musculatura Suboccipital y cervical posterior (plano medio):

- Largo de la Cabeza.
- Semiespinal de la Cabeza.
- Rotadores.
- Multifido Cervical.
- Multifido Toracico.

Extensión, rotación e inclinación lateral cervico-cefálica.



113

pm

113

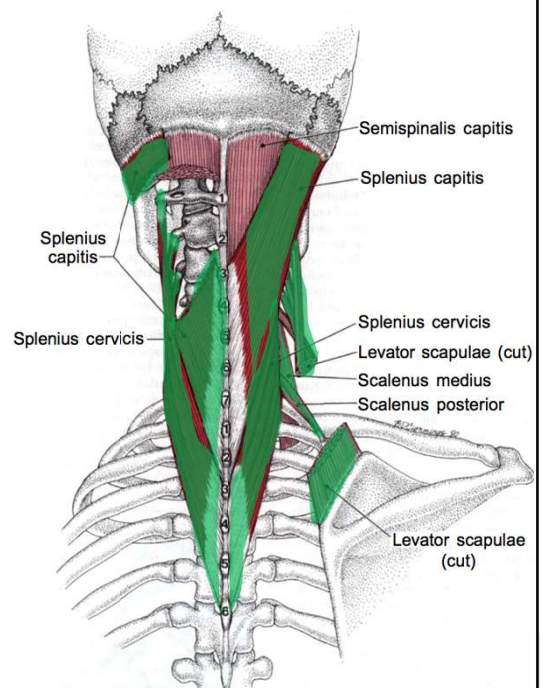
Musculatura cervical

Musculatura Suboccipital y cervical posterior (plano superficial):

- Esplenio de la Cabeza.
- Esplenio Cervical.
- Elevador de la Escápula.
- Escaleno Medio v Posterior.

Extensión, rotación e inclinación lateral cervico-cefálica.

Elevación escápular.



114

114

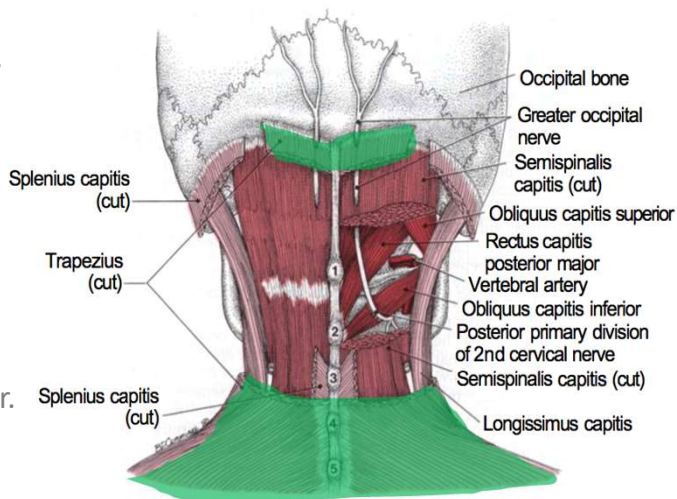
Musculatura cervical

Musculatura Suboccipital y cervical posterior (plano superficial, última capa):

➤ Trapecio

Extensión, rotación e inclinación lateral cervico-cefálica.

Elevación, aducción y depresión escápular.



115

www.sembraformacion.com

115

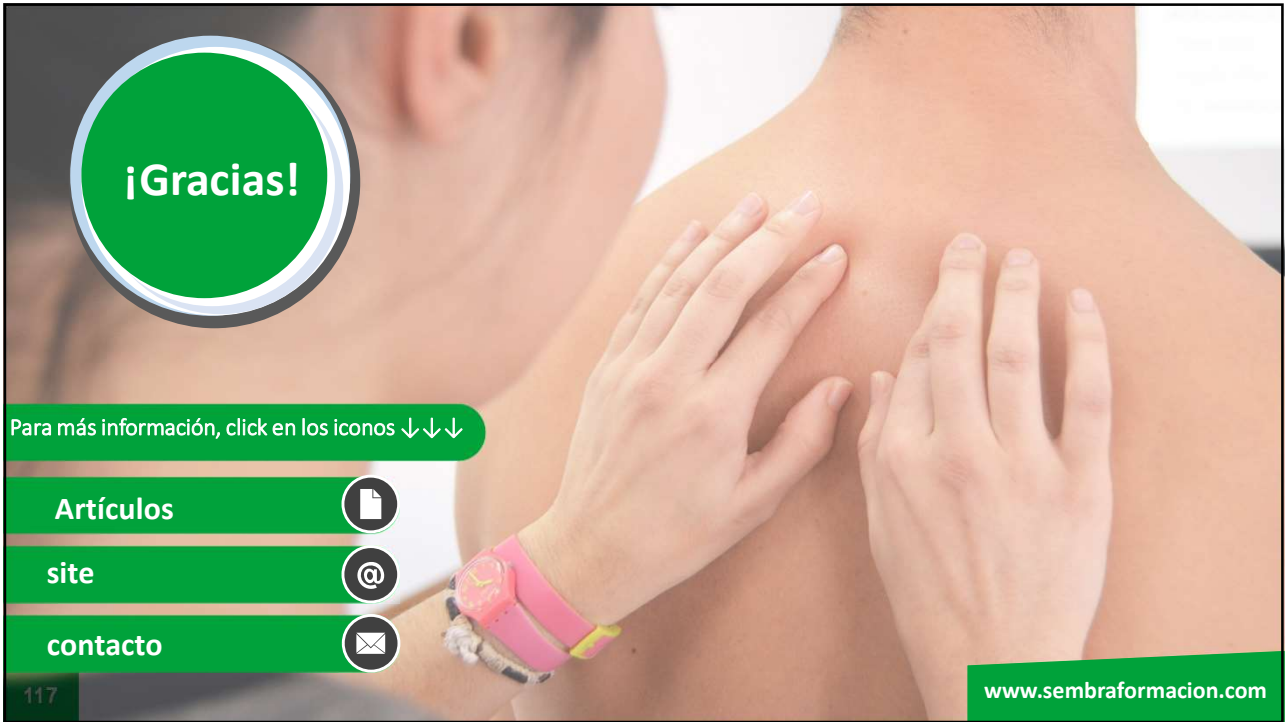
Dirección de la musculatura cervical

Layer	Muscle	Fiber Direction
1	Trapezius	
2	Splenii	
3	Semispinalis capitis Semispinalis cervicis	
4	Multifidi Rotatores	

116

www.sembraformacion.com

116



¡Gracias!

Para más información, click en los iconos ↓↓↓

Artículos



site



contacto



117

www.sembraformacion.com

Seminario 1. Anatomía y biomecánica.
19 de Septiembre de 2020. Madrid.-
Prof. Dr. D. Tomás Pérez.

BIBLIOGRAFÍA.

Aggarwal VR, Lovell K, Peters S, Javidi H, Joughin A, Goldthorpe J. Psychosocial interventions for the management of chronic orofacial pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(11):CD008456.

Armijo-Olivo S, Magee D. Cervical Musculoskeletal Impairments and Temporomandibular Disorders. *Journal Of Oral & Maxillofacial Research.* October 2012;3(4):1-18.

Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy.* January 2016;96(1):9-25.

Beek M, Aarnts M, Koolstra J, Feilzer A, van Eijden T. Dynamic properties of the human temporomandibular joint disc. *Journal Of Dental Research.* March 2001;80(3):876-880.

Bracco P, Deregibus A, Piscetta R, Ferrario G. Observations on the correlation between posture and jaw position: a pilot study. *Cranio: The Journal Of Craniomandibular Practice.* Oct 1998;16(4):252-258.

Brodie AG. Anatomy and physiology of head and neck musculature. *Am J Orthod.* 1950; 36(11):831-44.

Bumann A; Lotzmann U. Atlas de Diagnóstico Funcional y Principios Terapéuticos en Odontología. Ed. Masson, Barcelona 2000.

Calixtre LB, Moreira RF, Franchini GH, Albuquerque-Sendín F, Oliveira AB. Manual therapy for the management of pain and limited range of motion in subjects with signs and symptoms of temporomandibular disorder: a systematic review of randomised controlled trials. *J Oral Rehabil.* 2015;42(11):847-861.

Fanghänel J, Gedrange T. On the development, morphology and function of the temporomandibular joint in the light of the orofacial system. *Annals Of Anatomy, Anatomischer Anzeiger: Official Organ Of The Anatomische Gesellschaft.* 2007;189(4):314-319.

Fernandez C, Svensson P. Myofascial Temporomandibular Disorder. *Current Rheumatology Reviews.* 2016;12:40-54.

Gupta BD, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of Deep Cervical Flexor Training vs. Conventional Isometric Training on Forward Head Posture, Pain, Neck Disability Index In Dentists Suffering from Chronic Neck Pain. *J Clin Diagn Res.* 2013;7(10):2261-2264.

Hidalgo-Peréz A, Fernández-García Á, López-de-Uralde-Villanueva I, Gil-Martínez A, Paris-Alemaný A, Fernández-Carnero J, La Touche R. effectiveness of a motor control therapeutic

exercise program combined with motor imagery on the sensorimotor function of the cervical spine: a randomized controlled trial. *Int J Sports Phys Ther.* 2015 Nov;10(6):877-92.

Isberg A. *Disfunción de la Articulación Temporomandibular – Una Guía Práctica para el Profesional.* 2ª Ed. Artes Médicas. Sao Paulo 2006.

Juniper RP. Temporomandibular joint dysfunction a theory based upon eletromyographic studies of the lateral pterygoid muscle. *British Journal of Oral Maxillofacial Surgery.* 1984; 22:1-8.

Lamba D, et al. Effect of Deep Cervical Flexor Strengthening on Vertical Mandibular Opening on Subjects with Forward Head Posture. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy.* 6, 1, 22-25, 2012.

List T, Axelsson S. Management of TMD: evidence from systematic reviews and meta-analyses. *Journal of Oral Rehabilitation.* June 2010;37: 430–451.

Louw A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiother Theory Pract.* 2016a Jul;32(5):332-55.

Machado E, Machado P, Wandscher VF, Marchionatti AME, Zanatta FB, and Kaiser OB. A systematic review of different substance injection and dry needling for treatment of temporomandibular myofascial pain. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2018;47(11):1420–1432.

Medlicott M, Harris S. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, Manual Therapy, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. *Physical Therapy.* July 2006;86(7):955-973.

Mérida-Velasco J, Rodríguez J, de la Cuadra C, Peces M, Mérida J, Sánchez I. The posterior segment of the temporomandibular joint capsule and its anatomic relationship. *Journal of Oral And Maxillofacial Surgery: Official Journal Of The American Association Of Oral And Maxillofacial Surgeons.* January 2007;65(1):30-33.

Moon H, Lee Y. The relationship between dental occlusion/temporomandibular joint status and general body health: part 1. Dental occlusion and TMJ status exert an influence on general body health. *Journal Of Alternative And Complementary Medicine (New York, N.Y.).* November 2011;17(11):995-1000.

Moseley L, Butler D, Beames T, Giles T. *The Graded Motor Imagery Handbook.* Noigroup publications. Adelaida, Australia, 2012.

Nobili A, Adversi R. Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation. *The Journal of Craniomandibular practice* 1996;14(4):274-85.

Okeson JP. *Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares.* 5ª ed. Elsevier España, Madrid 2003.

Schindler H, Lenz J, Türp J, Schweizerhof K, Rues S. Influence of neck rotation and neck lateroflexion on mandibular equilibrium. *Journal Of Oral Rehabilitation*. May 2010;37(5):329-335.

Stanković S, Vlajković S, Bošković M, Radenković G, Antić V, Jevremović D. Morphological and biomechanical features of the temporomandibular joint disc: an overview of recent findings. *Archives Of Oral Biology*. October 2013;58(10):1475-1482.

Tanaka E, Koolstra J. Biomechanics of the temporomandibular joint. *Journal Of Dental Research*. November 2008;87(11):989-991.

Tesch RS, Macedo LC, Fernandes FS, Goffredo Filho GS, Goes CP. Effectiveness of dry needling on the local pressure pain threshold in patients with masticatory myofascial pain. Systematic review and preliminary clinical trial. *Cranio*. 2019;27:1–9.

Tomas X, Pomes J, Berenguer J, Quinto L, Nicolau C, Mercader JM, Castro V. MR Imaging of Temporomandibular Joint Dysfunction: A Pictorial Review *RadioGraphics*. 2006; 26(3):765-781.

Uritani D, Nishida T, Sakaguchi N, Kawakami T, Jones LE, Kirita T. Difference in Response to a Motor Imagery Task: A Comparison between Individuals with and without Painful Temporomandibular Disorders. *Pain Res Manag*. 2018 Jul 30;2018:6810412.