

**EFFECTIVITAT DE L'ELECTRÒLISI PERCUTÀNIA**  
**INTRATISSULAR EN EL MÚSCUL PTERIGOIDEU LATERAL,**  
**EN COMPARACIÓ AMB LA TÈCNICA D'ESPRAI I**  
**ESTIRAMENT, PEL TRACTAMENT DE LA SÍNDROME DE**  
**DOLOR MIOFASCIAL TEMPOROMANDIBULAR**

*Treball Final de Grau*

Tania Compañó Sánchez  
[tania.compano@uvic.cat](mailto:tania.compano@uvic.cat)

4t curs. Grau de Fisioteràpia. (Grup T-15)

Facultat de Ciències de la Salut i el Benestar

*Tutor:* Marc Capdevila Pons

Universitat de Vic - UCC

Vic, maig de 2021

## **ABREVIATURES**

ATM: Articulació temporomandibular

EPI: Electròlisi Percutània Intratissular

PG: Punt Gallet

RDC/TMD: Research diagnostic criteria for the temporomandibular disorders

REL: Resposta d'espasme local

SDM: Síndrome de Dolor Miofascial

TTM: Trastorn temporomandibular

## ÍNDEX

1.	RESUM.....	6
2.	ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL DEL TEMA .....	8
2.1.	Síndrome de Dolor Miofascial .....	8
2.1.1.	Epidemiologia .....	8
2.1.2.	Classificació dels Punts Gallet .....	9
2.1.3.	Característiques clíniques dels PG.....	10
2.1.4.	Criteris diagnòstics dels Punts Gallet .....	12
2.1.6.	Etiologia dels PG i SDM .....	14
2.1.6.1.	Factors predisposants / activadors .....	14
2.1.6.2.	Factors perpetuants .....	14
2.1.7.	Tractament de la Síndrome Miofascial .....	15
2.1.7.1.	Tècniques no invasives .....	15
2.1.7.2.	Tècniques invasives .....	15
2.2.	Articulació temporomandibular .....	16
2.2.1.	Moviments de l'articulació ATM .....	17
2.2.2.	Músculs de l'articulació ATM .....	17
2.2.3.	Lligaments de l'ATM .....	21
2.2.4.	Innervació de l'ATM .....	21
2.2.5.	Vascularització de l'ATM .....	21
2.3.	Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral .....	22
2.3.1.	Dolor referit.....	22
2.3.2.	Síntomes per la presència de PG en el Pterigoideu lateral .....	22
2.3.3.	Activació dels PG .....	23
2.3.4.	Exploració dels PG .....	23
2.3.5.	Alliberació dels PG.....	23
2.4.	Electròlisi percutània intratissular (EPI) .....	24
2.4.1.	Indicacions i contraindicacions de l'EPI.....	25
2.4.2.	Aspectes rellevants de l'EPI.....	26
2.4.3.	Elements de l'EPI .....	26
2.4.4.	Efectes de l'EPI .....	27
2.4.5.	Aplicació i efectivitat de l'EPI .....	28
2.5.	Tècnica d'Esprai i estirament .....	29
3.	JUSTIFICACIÓ DEL TEMA D'ESTUDI.....	30
4.	HIPÒTESI.....	31

5.	OBJECTIUS .....	31
5.1.	Objectiu principal .....	31
5.2.	Objectius secundaris .....	31
6.	METODOLOGIA.....	32
6.1.	Àmbit d'estudi .....	32
6.2.	Disseny .....	32
6.3.	Població i mostra.....	33
6.4.	Criteris d'inclusió i exclusió .....	34
6.4.1.	Criteris d'inclusió .....	34
6.4.2.	Criteris d'exclusió .....	34
6.5.	Intervenció que es vol realitzar .....	35
6.5.1.	Primera cita .....	35
6.5.2.	Grup experimental (Tècnica EPI).....	37
6.5.3.	Grup control (Tècnica d'Esprai i estirament) .....	38
6.5.4.	Seguiment post-tractament .....	38
6.6.	Variables i mètodes de mesura .....	40
6.6.1.	Variables independents.....	40
6.6.2.	Variables de control .....	40
6.6.3.	Variables dependents.....	40
6.7.	Anàlisi dels registres.....	42
6.7.1.	Anàlisi descriptiva.....	42
6.7.2.	Anàlisi inferencial .....	42
6.8.	Limitacions de l'estudi.....	43
6.9.	Aspectes ètics.....	44
6.9.1.	Comitè d'ètica .....	44
6.9.2.	Consentiment informat.....	44
6.9.3.	Protecció de dades .....	45
6.9.4.	Valoració risc – benefici .....	45
7.	UTILITAT PRÀCTICA DELS RESULTATS.....	46
8.	BIBLIOGRAFIA .....	47
9.	ANNEXES .....	51
	Annex 1. Punts Gallet .....	51
	Annex 1.1. Hipòtesi integrada .....	51
	Annex 1.2. Hipòtesi de Crisi energètica .....	51
	Annex 1.3. Etiologia del Punt Gallet .....	52
	Annex 2. Articulació ATM.....	52

<i>Annex 2.1. Músculs masticatoris</i> .....	52
<i>Annex 2.2. Lligaments de l'ATM</i> .....	53
Annex 3. Pterigoideu lateral.....	54
<i>Annex 3.1. Palpació del Pterigoideu lateral</i> .....	54
<i>Annex 3.2. Tractament dels PG</i> .....	55
Annex 4. Tècnica EPI.....	56
<i>Annex 4.1. Efectes fisiològics de l'EPI</i> .....	56
<i>Annex 4.2. Indicacions de l'EPI</i> .....	56
<i>Annex 4.3. Característiques de les agulles</i> .....	57
Annex 5. Tècnica d'Esprai i estirament .....	57
<i>Annex 5.1. Aplicació de l'esprai</i> .....	57
<i>Annex 5.2. Efecte de l'esprai en el Sistema Nerviós</i> .....	58
Annex 6. Classificació dels trastorns temporomandibulars .....	58
Annex 7. Població d'Olot.....	60
Annex 8. Mostra de l'estudi .....	61
Annex 9. Anamnesi.....	62
Annex 10. Escala EVA .....	62
Annex 11. TheraBite .....	63
Annex 12. Índex de Helkimo .....	63
Annex 13. Agulles.....	65
Annex 14. Punció del PG en el Pterigoideu lateral.....	65
Annex 15. Esquema del procés d'intervenció.....	66
Annex 16. Declaració del Helsinki .....	67
Annex 17. Carta d'informació i consentiment informat .....	72
10. AGRAÏMENTS I NOTA FINAL DE L'AUTOR.....	75
11. NOTA FINAL DE L'AUTOR. EL TFG COM EXPERIÈNCIA D'APRENTATGE .....	76

## 1. RESUM

**Antecedents:** La Síndrome de Dolor Miofascial, és un trastorn muscular on s'hi detecta la presència de Punts Gallet, que són unes estructures que es troben entre les fibres musculars, i que produeixen un estímul dolorós a distància. Gran part dels episodis de Síndrome de Dolor Miofascial, en l'articulació temporomandibular, es produeixen per la presència dels Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral; on a part de produir dolor, també limita els moviments mandibulars. El tractament del dolor miofascial consisteix en la desactivació mecànica d'aquests Punts Gallet. Actualment es poden aplicar tècniques no invasives, com la tècnica d'Esprai i estirament; o tècniques invasives, com és la tècnica EPI (Electròlisi Percutània Intratissular) on s'aplica una corrent galvànica amb una agulla d'acupuntura ecoguiada i amb la que s'aconsegueix una resposta inflamatòria local juntament amb una regeneració del teixit danyat.

**Objectius:** L'objectiu d'aquest estudi és avaluar un protocol de tractament per tal d'analitzar l'efectivitat de la tècnica EPI sobre el múscul Pterigoideu lateral en pacients amb Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, envers l'aplicació de la tècnica d'Esprai i estirament.

**Metodologia:** Es tracta d'un estudi experimental de tipus assaig clínic aleatoritzat i controlat, en el qual hi participen 330 pacients que es divideixen en 2 grups: el grup control (n = 165) que reben un tractament convencional amb la tècnica d'Esprai i estirament; i el grup experimental (n = 165) que se'ls hi aplica la tècnica EPI en el Pterigoideu lateral.

Es duran a terme tres sessions de tractament els dies 1, 7 i 14 on s'aplicarà a cada grup la tècnica corresponent, ja sigui la tècnica d'Esprai i estirament, o l'EPI. Les mateixes variables d'estudi de la primera cita, es tornaran a avaluar durant els dies 28, 42 i 70 posteriors al tractament.

**Limitacions de l'estudi:** En ser un estudi on el període de seguiment és de tres mesos, pot ser una complicació extrapolar les dades obtingudes a un període de llarg termini.

**Paraules clau:** Síndrome de Dolor Miofascial – ATM – Punts Gallet – Pterigoideu lateral – Tècnica EPI – Tècnica d'Esprai i estirament

## **ABSTRACT**

**Background:** Myofascial Pain Syndrome is a muscular disorder where the presence of Trigger Points is detected, which are structures found between the muscle fibers, and which produce a painful stimulus at a distance. Most of the episodes of Myofascial Pain Syndrome in the temporomandibular joint are caused by the presence of Trigger Points in the Lateral Pterygoid muscle, which besides producing pain, also limits jaw movements. Myofascial pain treatment consists in the mechanical deactivation of these Trigger Points. Currently, non-invasive techniques can be applied, such as the Spray and Stretch technique; or invasive techniques, such as the EPI technique (Intratissular Percutaneous Electrolysis) where a galvanic current is applied with an ultrasound-guided acupuncture needle and with which a local inflammatory response is achieved together with a regeneration of the damaged tissue.

**Objectives:** The aim of this study is to evaluate a treatment protocol to analyse the effectiveness of the EPI technique on the Lateral Pterygoid muscle in patients with temporomandibular Myofascial Pain Syndrome, compared to the application of the Spray and Stretch technique.

**Methodology:** This is an experimental study of a randomized controlled clinical trial type, involving 330 patients divided into 2 groups: the control group (n = 165) who receive conventional treatment with the Spray and Stretch technique; and the experimental group (n = 165) who receive the EPI technique on the Lateral Pterygoid.

Three treatment sessions will be held on days 1, 7 and 14 where the corresponding technique will be applied to each group, either Spray and Stretch or EPI. The same study variables of the first appointment will be re-evaluated on days 28, 42 and 70 after the treatment.

**Limitations of the study:** As this is a study where the follow-up period is three months, it can be a complication to extrapolate the data obtained over a long term period.

**Keywords:** Myofascial Pain Syndrome - TMJ - Trigger Points - Lateral Pterygoid - EPI Technique - Spray and Stretch Technique

## **2. ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL DEL TEMA**

En el present treball es realitza una explicació de què és la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular i com efectuar el seu abordatge aplicant la tècnica EPI en el múscul Pterigoideu lateral.

Es coneix que la Síndrome de Dolor Miofascial és cada vegada més comú entre la població, i és per això, que s'han de buscar noves tècniques com l'EPI per tal de tractar-lo amb eficàcia i eficiència. Encara però, s'han de realitzar més estudis sobre aquesta tècnica per tal d'establir quines són les seves aplicacions i beneficis, i així poder-ne tenir una evidència científica.

### **2.1. Síndrome de Dolor Miofascial**

El concepte **Síndrome de Dolor Miofascial (SDM)**, també anomenat "*Dolor miofascial regional*" o "*Síndrome de dolor miofascial per punts gallet*"<sup>1</sup>; és un quadre clínic característic de dolor regional no inflamatori, d'origen muscular localitzat en un múscul o grup muscular. Aquest es caracteritza per dolor en la zona muscular corresponent, amb dolor referit a distància i per la presència d'una banda de tensió, augmentada de consistència i dolorosa, identificable a la palpació. És en aquesta banda tensa, on es troba l'anomenat **Punt Gallet (PG) / trigger point**, el qual correspon a una zona hipersensible, de major consistència i on la seva palpació reproduïx el dolor local i el referit a distància per part del pacient, que és l'origen i la causa del dolor<sup>2</sup>. A més, pot estar associat a una sèrie de fenòmens sensorials, motors i disautònoms<sup>1</sup>.

#### **2.1.1. Epidemiologia**

Un 20% dels pacients que acudeixen a consultes de Reumatologia, presenten Síndrome de Dolor Miofascial. Pel que fa a l'Atenció Primària, la prevalença és d'un 30%. S'estima que en les unitats de dolor entre un 30 i un 85% dels pacients acudeixen per dolor miofascial<sup>2-4</sup>.

La Síndrome de Dolor Miofascial afecta al 85% de la població en algun moment de la seva vida, i afecta qualsevol part del cos en un 30 a 93% de la població<sup>4</sup>.

Tot i que la presència de SDM és independent de l'edat, el risc de desenvolupar Punts Gallet actius és concomitant amb l'edat entre els 27.5 i 50 anys, amb una major incidència en el sexe femení (54%).

Les dones presenten tres vegades més de risc de desenvolupar dolor miofascial crònic masticatori que els homes<sup>5</sup>.



### **2.1.2. Classificació dels Punts Gallet**

Trobem diferents tipus de Punts Gallet que segons les seves característiques, activitat, localització o origen es poden classificar en diversos grups.

#### **Segons l'activitat i característiques dels PG:**

- **Punt Gallet actiu:** causa un dolor específic i espontani durant el moviment muscular, impedit una extensió completa del múscul i generant una disminució del rang de moviment. També generen dolor durant la relaxació, provocant un dolor continuu en la zona de referència que pot anar acompanyat de fenòmens autonòmics<sup>5</sup>. Sempre apareix dolor a la pressió, que és reconegut pel pacient quan es comprimeix directament el PG ocasionant una resposta d'espasme local de les fibres musculars.
- **Punt Gallet latent:** es considera una PG clínicament dorment respecte al dolor espontani, ja que és sensible a la pressió i esdevé dolorós només durant la palpació. Sempre presenta una banda tensa que augmenta la tensió muscular i limita l'amplitud de mobilitat. Es considera una fase preclínica dels PG actius<sup>6,7</sup>.

#### **Segons la seva localització:**

- **Punt Gallet central:** té una associació estreta amb les plaques motores disfuncionals i es localitza a prop del centre de les fibres musculars.
- **Punt Gallet clau:** responsable de l'activació d'un o més PG satèl·lits<sup>7</sup>.
- **Punt Gallet satèl·lit:** PG central originat en un múscul per l'activitat d'un Punt Gallet clau en un altre múscul. La inactivació del PG clau, provoca la inactivació del PG satèl·lit. Aquest PG, pot desenvolupar-se en la zona de dolor referit del PG clau<sup>7</sup>.

#### **Segons el seu origen:**

- **Punt Gallet primari:** és activat de manera directa per lesions musculars agudes (traumatisme) o per lesions cròniques (sobrecàrrega muscular)<sup>6</sup>.
- **Punt Gallet secundari:** format per estímuls nociceptius originats en estructures llunyanes. Es pot associar amb la cefalea tensional, migranya, trastorn temporomandibular (entre altres)<sup>6</sup>.

### **2.1.3. Característiques clíniques dels PG**

Un **Punt Gallet miofascial** segons Travell i Simons (2004), es considera una zona hiperirritable en un múscul esquelètic associada amb un nòdul palpable hipersensible, localitzat en una banda tensa. La zona és dolorosa a la compressió i pot generar dolor referit característic, hipersensibilitat a la pressió referida, disfunció motora i fenòmens autonòmics<sup>7</sup>.

Així doncs, per poder considerar la Síndrome de Dolor Miofascial com a tal, aquest haurà de presentar una sèrie de components bàsics originats pels Punts Gallet.

El PG que s'identifica durant el procés de palpació, es caracteritza per la presència d'una **banda tensa** palpable dins del múscul. Així, un determinat múscul que contingui un Punt Gallet, presenta una sensació heterogènia d'àrees toves i dures, en comptes d'una sensació homogènia<sup>8</sup>. (Vegeu Figura 1)

En fer la palpació de la banda tensa que presenta un Punt Gallet, s'ha de tenir en compte que pot ser difícil d'identificar en músculs profunds o en zones amb teixit adipós<sup>8</sup>. La palpació consisteix a realitzar un fregament suau en perpendicular a la direcció de les fibres d'un múscul superficial, on es pot notar un **nòdul en el PG**, i una induració a mode de cordó que s'estén des del nòdul sensible fins a les insercions de les fibres musculars tenses a ambdós extrems del múscul<sup>7</sup>.

Aquesta palpació de la banda tensa, pot ser en forma polsada o en pinça pels dits en els músculs accessibles. Els dits es desplacen al llarg de la banda per tal d'identificar la regió de major duresa i sensibilitat, que indica el centre del Punt Gallet.

Després de la inactivació efectiva del PG, el signe palpable es torna menys tens i sovint desapareix<sup>7</sup>.

Una estimulació d'aquesta àrea a través de l'aplicació de pressió digital sobre un PG actiu o latent, indueix a l'aparició del **dolor referit** característic d'aquell múscul; i també genera una **resposta d'espasme local (REL)**, que consisteix en una contracció transitòria de les fibres de la banda tensa<sup>7</sup>.

La compressió d'entre 5 i 10 segons de la zona del PG, indueix un dolor referit i activació de la **sensibilització central**. Per tant, es necessiten de 5 a 10 segons de compressió per tenir certesa de que el PG palpat genera dolor referit. Un cop identificat el PG, es determina que és sensible i es confirma el dolor referit, es demana al pacient si el dolor reproduït durant la compressió és part del seu dolor habitual, ja que el pacient expressarà una queixa<sup>1,8</sup>. Aquesta pressió moderada sobre el PG que li genera una exclamació i moviment espontani del pacient, s'anomena "**Signe del salt**" que és un indicador de la quantitat de pressió aplicada i del grau de dolor a la pressió<sup>8,9</sup>.

Independentment del mode d'instauració, sigui sobtat o gradual, el dolor referit per PG miofascials es caracteritza per ser un dolor continuu i profund, tot i que a vegades pot manifestar-se com a cremor.

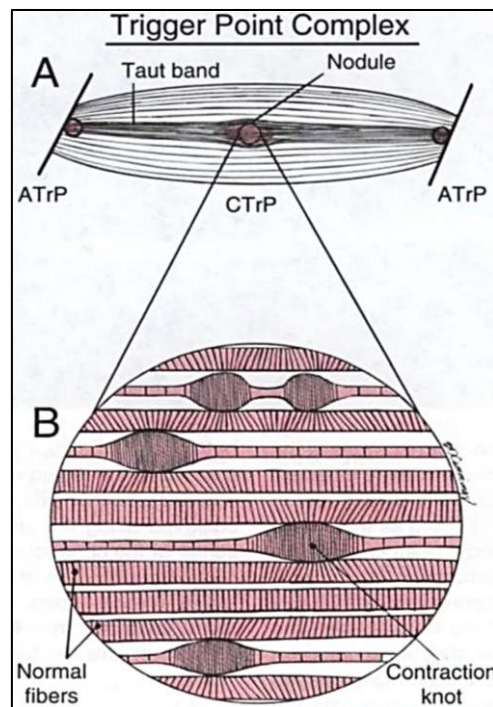
A part del dolor referit, els Punts Gallet generen altres **canvis sensorials** com la hipersensibilitat a la pressió i disestèsies. La intensitat i extensió del patró del dolor referit, no depèn de la mida del múscul, sinó del grau d'irritabilitat del PG<sup>7</sup>.

Els músculs amb PG actius presenten una restricció de **l'amplitud de la mobilitat passiva** a l'estirament a causa del dolor i també una rigidesa en repòs. Intentar estirar el múscul més enllà de les seves limitacions produeix un dolor cada vegada més sever, ja que les fibres musculars implicades es troben sota un important augment de la tensió en la seva longitud de repòs. Quan el PG és inactivat i la banda tensa és alliberada, l'amplitud de moviment recupera la normalitat. El grau de limitació produïda pels PG és molt més marcada en uns músculs que en altres<sup>7</sup>.

Si un múscul amb PG actiu es contrau fortament contra una resistència fixa, el pacient refereix dolor. Això empitjora quan s'intenta contraure el múscul en posició d'escurçament. Durant la contracció es produeix una **inhibició central**, que es tradueix en una debilitat que cursa sense atròfia del múscul, per tal d'intentar defensar-lo del dolor.

Quan un múscul conté PG actius, aquest inicia la contracció fatigat, es fatiga més ràpidament i arriba a un nivell d'extenuació molt abans que els músculs normals. Tot i que aquesta característica no és sempre present en un múscul amb PG<sup>7,8</sup>.

Finalment, els Punts Gallet es poden associar a **símptomes autonòmics** (sudoració, llagrimaig o canvis vasomotors), així com també poden produir **trastorns propioceptius** (desequilibri, tinnitus) o l'aparició de **símptomes neurològics** (parestèsies, visió borrosa...)<sup>2</sup>.



**Figura 1.** Esquema d'un múscul en una secció longitudinal, amb presència de Punts Gallet. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell JG, Simons DG, Simons LS. (2004)

#### **2.1.4. Criteris diagnòstics dels Punts Gallet**

Els criteris diagnòstics proposats per Travell i Simons (2004), són els més utilitzats actualment, tot i que encara no hi ha un acord sobre quins són els criteris diagnòstics més apropiats per la Síndrome de Dolor Miofascial<sup>7</sup>. (Vegeu Taula 1)

*Taula 1. Criteris recomanats per identificar un Punt Gallet actiu o latent. Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

<b>Criteris essencials</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Banda tensa palpable (si el múscul és accessible).</li><li>2. Dolor local exquisit a la pressió d'un nòdul en una banda tensa.</li><li>3. Reconeixement per part del pacient de la queixa dolorosa habitual al pressionar sobre el nòdul sensible (per identificar el PG actiu).</li><li>4. Limitació dolorosa de l'amplitud de mobilitat al estirament complet.</li></ol>
<b>Observacions confirmatòries</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificació visual o tàctil de la resposta d'espasme local.</li><li>2. Imatge d'una resposta d'espasme local induïda per la inserció d'una agulla en el nòdul sensible.</li><li>3. Dolor o alteració de la sensibilitat (en la previsible distribució d'un Punt Gallet en aquell múscul) al comprimir el nòdul sensible.</li><li>4. Demostració electromiogràfica d'activitat elèctrica espontània característica de loci actius en el nòdul sensible d'una banda tensa.</li></ol>

### 2.1.5. Patogènesi

Tot i que la fisiopatologia encara és motiu de controvèrsia, en l'actualitat es considera que la disfunció en la placa motora, les alteracions en la fibra muscular i en les vies nociceptives perifèriques i centrals; tenen com a resultat l'aparició dels PG<sup>6</sup>.

La hipòtesi més acceptada internacionalment és l'anomenada "**Hipòtesi integrada**" de Travell i Simons (2004)<sup>7</sup>, la qual proposa que l'origen dels PG apareix a causa d'una disfunció de la placa motora, en un punt en què les motoneurons  $\alpha$  contacten amb les seves fibres musculars corresponents<sup>2</sup>. (Vegeu Annex 1.1)

Aquesta disfunció és deguda a una despolarització anormal de la placa motora per mecanismes presinàptics, sinàptics i postsinàptics, ja que hi ha una alliberació excessiva d'**Acetilcolina** (ACh) en una terminació nerviosa disfuncional.

L'ACh alliberada en l'espai sinàptic activa ràpidament els receptors nicotínics de l'ACh de la membrana muscular postsinàptica, provocant ràfegues de potencial d'acció i una contracció muscular mantinguda en condicions de repòs amb un escurçament persistent dels sarcòmers i despolarització constant de la fibra muscular; ocasionant el que es coneix com a "**Nus de contracció**". L'entrada constant de calci ( $Ca^{2+}$ ) i sodi ( $Na^+$ ) generada en el nus de contracció, provoca dany a la fibra muscular, en concret a la membrana cel·lular, provocant una sobrecàrrega en la fibra muscular prèviament lesionada i s'observa electromiogràficament un soroll de placa, que es troba en resposta a diversos estímuls mecànics<sup>2,6</sup>.

Les demandes d'energia local, per l'efecte de l'alliberació mantinguda d'ACh, la despolarització i la contracció sostinguda; produeixen una ràpida depleció local d'Adenosintrifosfat (ATP), hipòxia, isquèmia i esgotament de les fonts d'energia de la fibra muscular, que genera un cicle de desgast provocant una alliberació de productes nociceptius i una consegüent fallida metabòlica anomenada "**Crisi energètica**"<sup>2</sup>. (Vegeu Annex 1.2)

La isquèmia relativa, que és considerada un factor dominant en el desenvolupament de la banda tensa, l'escurçament i l'espasme continuat de la unitat contràctil, pot danyar els teixits afectats. Llavors, es produeix una síntesi i alliberació de substàncies al·lògenes i inflamatòries que activen els nociceptors musculars i incrementen l'activitat en la placa motora, amb la posterior aparició del dolor<sup>2</sup>.

La sensibilització dels nociceptors perifèrics contribueix a l'activació de múltiples receptors de la banya dorsal medul·lar amb disminució del llindar; provocant així hipersensibilitat, alodínia i dolor referit propi d'un PG actiu, que es coneix com a **sensibilització central**<sup>7</sup>.

És a dir, un estímul sigui agut o crònic, incrementa de forma sostinguda l'alliberació d'Acetilcolina en la placa motora i la posterior contracció i esgotament energètic de la fibra muscular, iniciant així, un cicle d'hipòxia i isquèmia que encara provoca una major lesió de la fibra muscular i allibera substàncies nociceptives que perpetuen el cicle i formen els Punts Gallet miofascials<sup>6</sup>.

### **2.1.6. Etiologia dels PG i SDM**

Actualment, l'etiologia de la Síndrome de Dolor Miofascial es considera desconeguda, ja que hi ha l'existència i correlació de diversos factors que la podrien originar l'activació dels PG. (Vegeu Annex 1.3)

#### **2.1.6.1. Factors predisposants / activadors**

L'activació directa dels Punts Gallet és deguda a sobrecàrrega muscular, fatiga per sobreesforç, traumatisme i radiculopatia.

Mentre que, per altra banda, els PG poden ser activats indirectament per malaltia muscular, disfuncions articulars, estrès emocional o per altres PG.

- **Traumatisme:** el desenvolupament de l'activitat aferent sensorial nociceptiva del PG és degut a una estimulació d'alta intensitat causada per una lesió directa al múscul. O així com quan el múscul se sotmet a episodis repetitius de microtraumatismes com succeeix en una lesió per esforç repetitiu<sup>1</sup>.
- **Factors biomecànics de sobrecàrrega muscular:** provoquen una alteració dels processos metabòlics locals del múscul i la funció neuromuscular en la placa motora<sup>2</sup>.
- **Compressió radiculopàtica dels nervis motors:** si el dolor és causat per una compressió de l'arrel del nervi espinal (espondilosis o prolapse discal), afavoreix al desenvolupament de PG en els músculs innervats per aquella arrel nerviosa<sup>1</sup>.
- **Estrès mecànic:** activa els PG per causa de situacions de caigudes, fractures, luxacions, esquinços o exercici excessiu.
- **Desequilibri mecànic:** provocat per una dismetria articular.

Els factors predisposants ens poden convertir en factors perpetuants del dolor, i per tant, és de gran importància corregir-los per eliminar una causa potencial de desenvolupament i perpetuació del dolor<sup>4</sup>.

#### **2.1.6.2. Factors perpetuants**

Per tant, tal com s'ha mencionat en el punt anterior, és molt important tractar els factors que perpetuen els PG, ja que si no tractem aquests factors, hi podria haver una reactivació del PG i el pacient serà més propens a tenir recaigudes i a un període més llarg de tractament<sup>4</sup>.

- **Deficiències nutricionals;** dèficit de vitamina B1, B12, C i àcid fòlic; i dèficit de minerals com Calci, Potassi, Ferro o Magnesi poden ser responsables d'un alleujament parcial dels símptomes.
- **Malalties metabòliques** com la hipoglucèmia, hipotiroïdisme poden alterar el metabolisme muscular.
- **Factors psicològics** poden afectar tant al procés de recuperació com al pronòstic del pacient.

### **2.1.7. Tractament de la Síndrome Miofascial**

El tractament aplicat ha de ser **individualitzat** per a cada pacient, i de caràcter multidimensional.

Aquest s'ha d'instaurar de manera progressiva, començant per les teràpies no invasives, i en el cas que sigui necessari utilitzar les tècniques invasives. El tipus de tractament dependrà de la intensitat i duració del dolor<sup>1-8</sup>.

Per tal de poder-lo aplicar, es requereix la col·laboració del pacient, un consens terapèutic i el consentiment informat<sup>2</sup>.

El tractament del dolor miofascial està orientat a eliminar i reduir els factors etiològics, reduir els factors locals i sistèmics que contribueixen al dolor miofascial, i eliminar els Punts Gallet.

#### **2.1.7.1. Tècniques no invasives**

- **Esprai i estirament:** és un dels mètodes més utilitzats per eliminar els PG. Aquest consisteix a aplicar vapor fred utilitzant un esprai en el teixit que recobreix el múscul que presenta el PG, i a continuació fer un estirament d'aquest múscul. L'esprai provoca una estimulació brusca dels nervis cutanis que redueix la percepció de dolor en l'àrea, posteriorment es fa una distensió passiva del múscul en tota la seva longitud sense produir dolor<sup>7,10</sup>.
- **Pressió i massatge:** l'augment de pressió d'entre 30 a 60 segons sobre un PG i el massatge ajuda a l'eliminació d'aquest<sup>7,10</sup>.
- **Relaxació post-isomètrica:** demanar al pacient que realitzi una contracció del múscul contra resistència, fent posteriorment una relaxació i estirament d'aquest<sup>7,10</sup>.

#### **2.1.7.2. Tècniques invasives**

- **Punció Seca:** consisteix a utilitzar l'estímul mecànic de l'agulla com agent físic pel tractament del SDM, i així eliminar els PG causants dels símptomes. La Punció Seca provoca una reducció immediata de la concentració de substàncies sensibilitzants en la zona del PG, aconseguint una reducció del dolor. A l'aplicar la punció, apareix una resposta d'espasme local amb una reproducció momentània del dolor referit, posteriorment la banda tensa es relaxa i desapareix el PG<sup>9,11</sup>.

## 2.2. Articulació temporomandibular

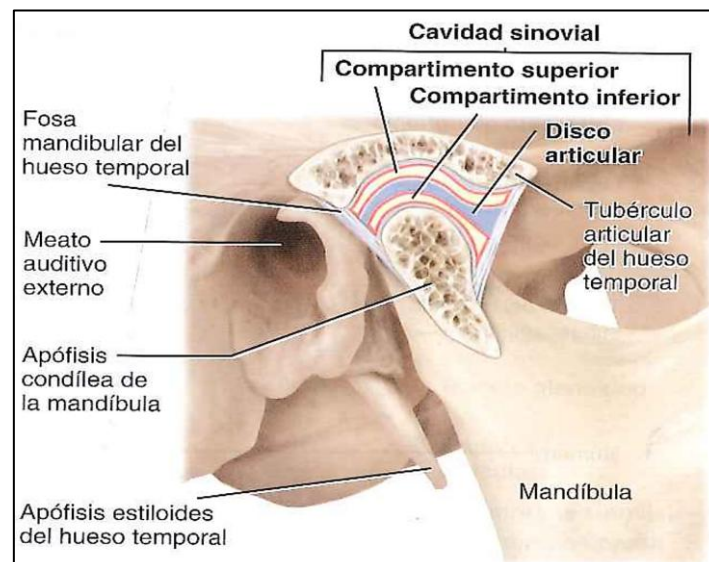
L'articulació temporomandibular (ATM) és una combinació d'articulació plana i troclear. Està formada per l'**apòfisi condílea de la mandíbula**, la **fossa mandibular** i el **tubercle articular de l'os temporal**<sup>12</sup>. (Vegeu Figura 5)

Conté un **disc articular** que està format per un teixit conjuntiu fibrós i dens desproveït de vasos sanguinis i fibres nervioses. Presenta una forma bicòncava, flexible i deformable; situat entre l'apòfisi condílea de la mandíbula i la cavitat glenoide de l'os temporal, dividint l'articulació ATM en dues superfícies diferenciades<sup>10,13</sup>.

- La **superfície superior / meniscotemporal** està limitada per la fossa mandibular i la superfície superior del disc; aquesta permet que el còndil de la mandíbula es projecti cap endavant (propulsió) cap al tubercle articular, i cap endarrere (retropulsió) en la fossa mandibular<sup>14</sup>.
- La **superfície inferior / meniscocondílea** està limitada per la superfície inferior del disc i el còndil mandibular localitzat en la porció posterosuperior de la branca mandibular; i permet els moviments de tipus frontissa, depressió i elevació de la mandíbula<sup>14</sup>.

Així, l'ATM es considera una **articulació composta**, ja que està formada per dos ossos i el disc articular que és considerat com el tercer os, perquè actua com un os sense ossificar que permet els moviments complexos de l'articulació<sup>10</sup>.

L'ATM és una de les articulacions més complexes de l'organisme, ja que permet realitzar al mateix temps moviments de frontissa i moviments de lliscament en un pla, facilitant l'obertura i el tancament de la boca; així com els moviments de masticació i lateralitat de la mandíbula. D'aquesta manera, es considera una articulació de **tipus sinovial**<sup>10,14</sup>.



**Figura 5.** Anatomia de l'articulació Temporomandibular. Pla sagital dret. Extret de "Principios de Anatomía y Fisiología." Tortora, G., Derrickson, B. (2017)



### **2.2.1. Moviments de l'articulació ATM**

Tal com s'ha mencionat anteriorment, l'ATM realitza 2 tipus de moviments:<sup>10</sup>

- **Moviment de rotació:** es produeix durant l'obertura i tancament de la boca al voltant d'un eix fix situat als còndils. Així doncs, és un moviment entre la superfície superior del còndil i la superfície inferior del disc articular.
- **Moviment de translació:** es considera un moviment el que cada punt de l'objecte que es mou simultàniament té la mateixa direcció i velocitat. És a dir, quan les dents, els còndils i les branques mandibulars es desplacen en una mateixa direcció i en un mateix grau. La translació es realitza dins de la cavitat superior de l'ATM, entre la superfície superior del disc articular i la superfície inferior de la fossa articular.

Durant la majoria de moviments de la mandíbula, es produeix simultàniament la rotació i la translació, i aquests inclouen la depressió, l'elevació, la propulsió i la retropulsió mandibular<sup>14</sup>.

### **2.2.2. Músculs de l'articulació ATM**

Els músculs que mouen la mandíbula en l'articulació ATM es coneixen com a músculs masticatoris. Són un total de 4 músculs; el **Masseter**, el **Temporal**, el **Pterigoideu medial** i el **Pterigoideu lateral**<sup>10,12,13,14</sup>. (Vegeu Taula 2)

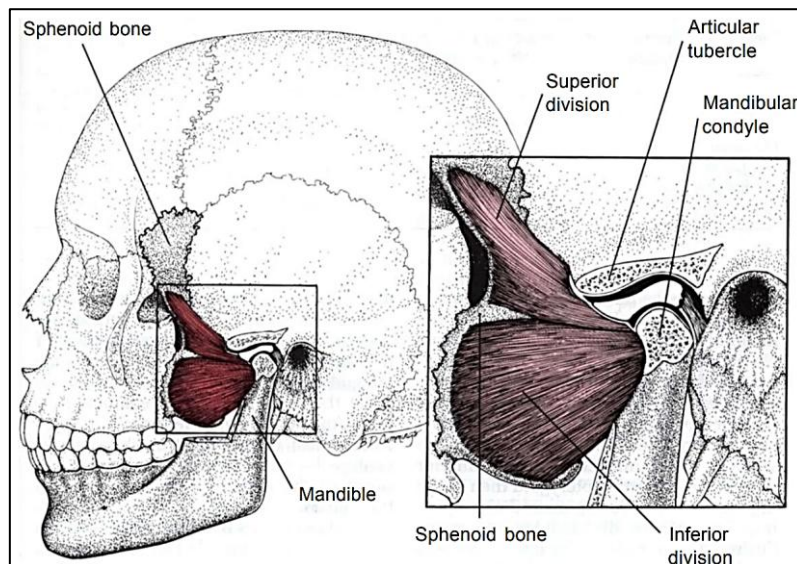
El Masseter, Temporal i Pterigoideu medial són responsables de tancar la mandíbula i de fer força durant la mossegada. Per altra banda, els músculs Pterigoideu lateral i medial col·laboren amb la masticació desplaçant la mandíbula d'un costat a l'altre per facilitar la trituració dels aliments. (Vegeu Annex 2.1)

El **Pterigoideu lateral / extern** és un múscul triangular robust, format per 2 ventres que actuen de manera diferent i on les seves funcions són quasi contràries<sup>10</sup>. (Vegeu Figura 6)

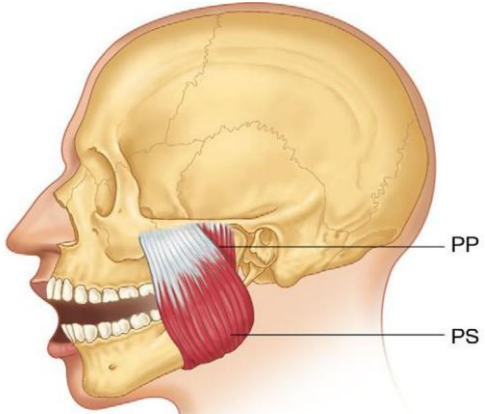
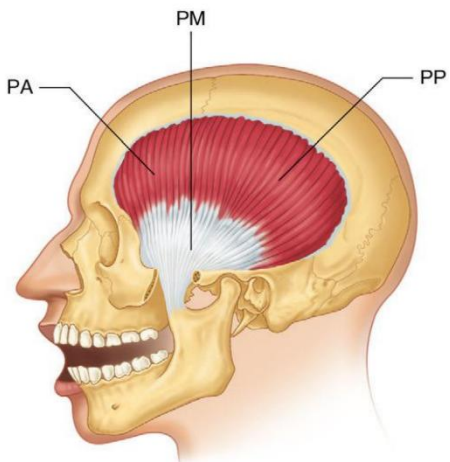
- **Pterigoideu lateral inferior:** s'origina en la superfície externa de la làmina pterigoidea lateral i s'estén cap endarrere, amunt i enfora fins a inserir-se al coll del còndil. Quan es produeix una contracció simultània d'ambdós ventres musculars, es genera una tracció dels còndils cap endavant des de les eminències articulars cap avall i es produeix una protrusió de la mandíbula. La contracció unilateral provoca un moviment de migtrusió del còndil i origina un moviment lateral de la mandíbula cap al costat contrari.
- **Pterigoideu lateral superior:** és més petit que l'inferior, té el seu origen en la superfície infratemporal de l'ala major de l'esfenoides; s'estén horitzontalment cap endarrere i enfora fins a inserir-se en la càpsula articular, en el disc i el coll del còndil. Entre un 60-70% de les fibres del múscul Pterigoideu lateral superior s'insereixen en el coll del còndil, i un 30-40% s'uneixen al disc.

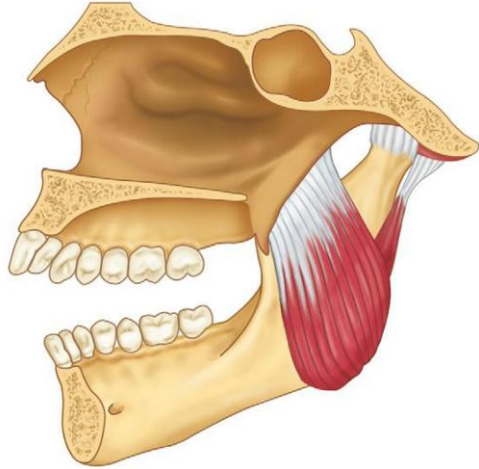
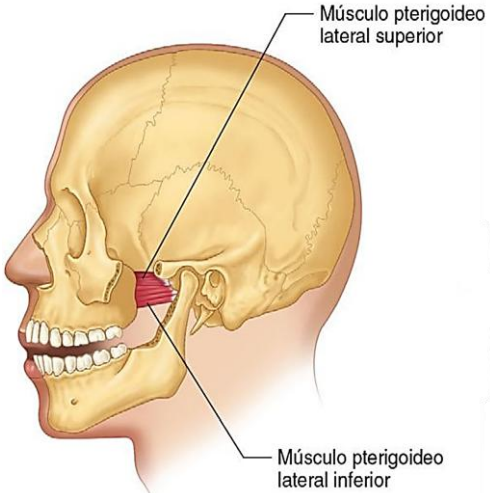
El Pterigoideu lateral inferior actua durant l'obertura de la boca, mentre que el Pterigoideu lateral superior es manté inactiu i només s'activa juntament amb els músculs elevadors. Per tant, el Pterigoideu superior participa en la mossegada amb força i en mantenir les dents juntes.

Un 80% de les fibres que formen els 2 ventres Pterigoideus laterals, són **fibres lentes de Tipus 1**, per tant, són resistents a la fatiga i poden subjectar el còndil durant períodes perllongats sense dificultat<sup>10</sup>.



*Figura 6. Anatomia del múscul Pterigoideu lateral. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

MÚSCUL	ORIGEN	INSERCIÓ	INNERVACIÓ	FUNCIÓ	IMATGE
<b>Masseter</b>	Arc zigomàtic i apòfisi maxil·lar de l'os zigomàtic.	Angle i superfície lateral de la branca mandibular.	Nervi masseteri des del tronc. anterior del nervi mandibular (V3).	Elevació mandíbula.	 <p><i>Figura 7. Anatomia del Masseter. Extret de "Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7a Ed". Okeson, JP. (2013)</i></p>
<b>Temporal</b>	Os de la fossa temporal i fàscia temporal.	Apòfisi coronoides de la mandíbula i vora anterior de la branca mandibular.	Nervis temporals profunds del tronc anterior del nervi mandibular (V3).	Elevació i retropulsió mandíbula.	 <p><i>Figura 8. Anatomia del Temporal. Extret de "Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7a Ed". Okeson, JP. (2013)</i></p>

<p><b>Pterigoideu medial</b></p>	<p><b>Porció profunda:</b> superfície medial de la làmina lateral de l'apòfisi pterigoides i de l'apòfisi piramidal de l'os palatí.</p> <p><b>Porció superficial:</b> tuberositat del maxil·lar i apòfisi piramidal de l'os palatí.</p>	<p>Superfície medial i angle de la mandíbula.</p>	<p>Branca del múscul pterigoideu medial del nervi mandibular (V3).</p>	<p>Elevació i lateropulsió mandibular.</p>	 <p><b>Figura 9.</b> Anatomia del Pterigoideu medial. Extret de "Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7a Ed". Okeson, JP. (2013)</p>
<p><b>Pterigoideu lateral</b></p>	<p><b>Porció superior:</b> fossa infratemporal.</p> <p><b>Porció inferior:</b> superfície lateral de la làmina lateral de l'apòfisi pterigoides.</p>	<p>Càpsula de l'articulació temporomandibular en la regió d'unió del disc articular i en la fossa pterigoidea del coll de la mandíbula.</p>	<p>Branca del múscul pterigoideu lateral directament del tronc anterior del nervi mandibular (V3) o de la branca bucal.</p>	<p>Protrusió i lateropulsió mandibular.</p>	 <p><b>Figura 10.</b> Anatomia del Pterigoideu lateral. Extret de "Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7a Ed". Okeson, JP. (2013)</p>

### **2.2.3. Lligaments de l'ATM**

Els lligaments no intervenen activament en la funció de l'articulació, sinó que són elements de limitació passiva que restringeixen el moviment articular.

L'ATM presenta 2 tipus de lligaments. (Vegeu Annex 2.2)

#### **Lligaments funcionals de suport:**<sup>10,12,15</sup>

- **Lligaments col·laterals / discals:** es divideixen en Lligament discal medial i Lligament discal lateral; i aquests fixen les vores medial i lateral del disc articular al còndil. Aquests són lligaments veraders formats per fibres de teixit conjuntiu i col·lagen, i per tant, no són distensibles. Són responsables del moviment en frontissa que es produeix entre el còndil i el disc articular.
- **Lligament capsular:** envolta tota l'articulació ATM i reté el líquid sinovial. Actua oposant resistència a qualsevol força medial, lateral o inferior que tendeixi a luxar les superfícies articulars.
- **Lligament temporomandibular / lateral:** reforça la part lateral del Lligament capsular. Està format per una porció obliqua externa, que evita l'excessiva caiguda del còndil limitant l'amplitud d'obertura de la boca; i una porció horitzontal interna, que limita el moviment cap endarrere del còndil i disc. Aquest lligament també protegeix el múscul Pterigoideu lateral d'una distensió excessiva.

#### **Lligaments accessoris:**<sup>10,12,15</sup>

- **Lligament esfenomandibular:** s'origina en l'espina de l'os esfenoides i s'insereix a la língula que és una prominència situada en la superfície medial de la branca mandibular.
- **Lligament estilomandibular:** s'origina en l'apòfisi estiloides de l'os temporal i s'insereix a la vora posterior i angle de la branca mandibular. Limita els moviments de protrusió excessiva de la mandíbula.

### **2.2.4. Innervació de l'ATM**

El **Nervi Trigemin** és el responsable de la innervació motora i sensitiva dels músculs de l'ATM.

El **Nervi Mandibular** produeix la innervació aferent.

La major part de la innervació prové del **Nervi Auriculotemporal**, que envolta la regió posterior de l'articulació. Els nervis masseter i temporal aporten la innervació restant<sup>10</sup>.

### **2.2.5. Vascularització de l'ATM**

L'ATM està irrigada principalment per l'**Artèria temporal superficial** (per darrere), l'**Artèria meníngia mitja** (per davant) i l'**Artèria maxil·lar interna** (des de sota)<sup>10</sup>.

### **2.3. Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral**

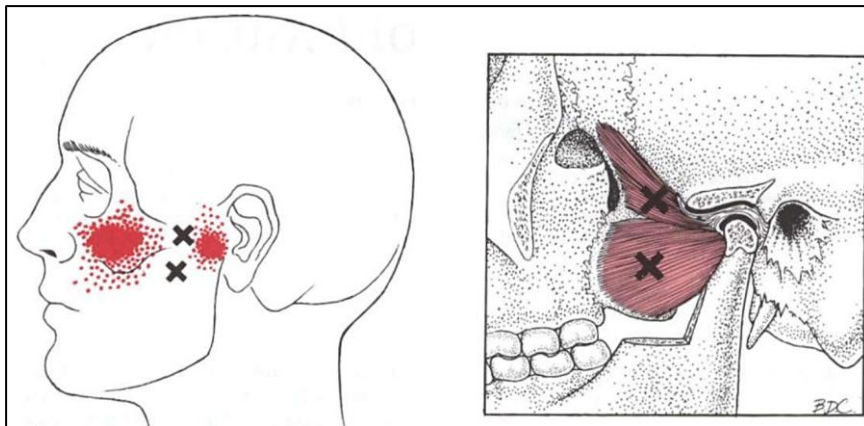
El Pterigoideu lateral és el múscul clau per entendre i gestionar la majoria dels trastorns temporomandibulars, a causa de la seva relació directa amb l'articulació ATM, tal com s'ha descrit anteriorment<sup>7,16,17</sup>.

#### **2.3.1. Dolor referit**

El Pterigoideu lateral o extern, refereix dolor profund a la regió de l'**articulació ATM** i a la regió del **sinus maxil·lar**<sup>7</sup>. (Vegeu Figura 13)

L'activació de Punts Gallet en aquest múscul, és la principal font de dolor miofascial referit en la zona de l'ATM<sup>7</sup>.

Actualment, no es té constància cap diferència entre els patrons de dolor referit dels dos ventres musculars del Pterigoideu lateral.



*Figura 13. Patró de dolor referit dels PG en el Pterigoideu lateral. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

#### **2.3.2. Síntomes per la presència de PG en el Pterigoideu lateral**

- **Dolor:** apareix dolor intens i referit a la regió de l'ATM al sinus maxil·lar durant l'exploració del Pterigoideu lateral, com ja s'ha comentat anteriorment. En l'estudi de Wright (2000)<sup>18</sup> on s'avaluen a 230 pacients amb dolor miofascial temporomandibular, aquests refereixen dolor a l'ATM, a l'oïda i a la galta. A més, durant la masticació, el dolor que apareix és proporcional a la intensitat del moviment realitzat<sup>7</sup>.
- **Mobilitat mandibular:** l'oclusió de la mandíbula alterada a causa de la tensió generada pels PG amb un escurçament de la musculatura masticatòria. Durant l'obertura apareix una desviació lateral cap al costat contrari a l'afectat, per culpa de l'activació muscular. I també hi ha una reducció de la laterotrusió mandibular cap al costat afectat, per la presència de tensió muscular<sup>7,19</sup>.
- **Tinnitus:** s'ha relacionat la presència dels acúfens amb els trastorns temporomandibulars, ja que la presència de Punts Gallet en els músculs masticatoris com el Masseter i el Pterigoideu lateral poden ser causants del tinnitus<sup>7,20,21</sup>.

### **2.3.3. Activació dels PG**

En el Pterigoideu lateral, els Punts Gallet poden ser **satèl·lits**, ja que apareixen per l'activitat produïda en els músculs del coll, especialment l'Esternocleidomastoidal, que es pot veure activat per alguna anomalia o estrès mecànic en la regió inferior del cos.

El **bruxisme** pot ser una causa o conseqüència dels PG en el múscul Pterigoideu lateral. A més, aquest múscul també es pot veure afectat i sobrecarregat per diverses actituds i activitats com menjar xiclet, mossegar-se les ungles, o tocar un instrument de vent amb la mandíbula fixada en protrusió<sup>7,22</sup>.

### **2.3.4. Exploració dels PG**

L'exploració dels Punts Gallet del Pterigoideu lateral es duu a terme a través d'una palpació intraoral i una palpació extraoral<sup>5,7</sup>.

La palpació interna és més directa i fiable que la palpació externa, però només examina la regió anterior de la porció inferior del múscul. La regió posterior és accessible a través de la palpació externa al coll del còndil mandibular just per sota de la ATM.

- **Palpació extraoral / externa:** la palpació dels ventres musculars per la part posterior, es realitza amb la boca mig oberta uns 3 cm, i es palpa a través de l'escotadura mandibular i l'arc zigomàtic. Per aconseguir realitzar una bona palpació del Pterigoideu lateral, és necessari que prèviament hi hagi una inactivació dels PG del múscul Masseter. S'ha de tenir en compte, que la presència de PG en el Masseter o Temporal, pot impedir una correcta obertura de la boca per realitzar una bona exploració del Pterigoideu lateral<sup>23</sup>. (Vegeu Annex 3.1)
- **Palpació intraoral / interna:** per valorar la regió anterior de la porció inferior, el pacient ha de tenir la boca mig oberta uns 2 cm, i el fisioterapeuta llisca el dit fins al fons del sac que queda en el vestíbul oral superior, entre els molars superiors i l'apòfisi coronoides per la part interna; mentre el pacient desvia la boca cap al costat que s'explora per facilitar l'exploració. Un cop el dit està ben col·locat, s'ha de fer una pressió cap a dins i cap amunt, en direcció a la làmina lateral de l'apòfisi pterigoides. Aquesta palpació permet palpar la zona d'inserció<sup>16</sup>. (Vegeu Annex 3.1)

### **2.3.5. Alliberació dels PG**

Hi ha diverses tècniques invasives i no invasives, que ajuden a alliberar els PG del múscul Pterigoideu lateral<sup>7,10</sup>.

En les **tècniques no invasives** hi trobem l'alliberació del PG a través de la pressió intraoral, la tècnica d'Esprai i estirament, i la tècnica d'Esprai i relaxació post-isomètrica. (Vegeu Annex 3.2)

Pel que fa a les **tècniques invasives**, es realitza la tècnica d'infiltració extraoral del múscul Pterigoideu lateral, o la Punció Seca. (Vegeu Annex 3.2)

## **2.4. Electròlisi percutània intratissular (EPI)**

Les tècniques d'electroestimulació percutània mitjançant agulla d'acupuntura s'utilitzen en fisioteràpia des de fa més de 2 dècades. Aquestes tècniques es coneixen com a "*Percutaneous electrical nerve stimulation* (PENS)" i constitueixen l'origen de tècniques com la Neuromodulació Percutània Ecoguiada o l'Electròlisi Percutània Músculoesquelètica<sup>11</sup>.

El fisioterapeuta espanyol **José Manuel Sánchez Ibáñez** crea i registra la marca EPI i desenvolupa la seva utilització per les tendinopaties i fascitis plantar. Són els fisioterapeutes **Valera i Minaya** qui descriuen la seva aplicació pel múscul, nervi, càpsula i periosti, utilitzant la corrent galvànica de forma aïllada (Valera F, Minaya F. (2013))<sup>11,24</sup>.

Així, terminològicament entenem a l'Electròlisi Percutània Músculoesquelètica o EPI com a:<sup>11</sup>

- **Electròlisi:** procés pel qual l'aigua (H<sub>2</sub>O) i el clorur sòdic (NaCl) que es troben en els teixits del nostre organisme es descomponen en els seus elements químics constitutius i es reagrupen ràpidament per formar substàncies completament noves com a conseqüència del pas d'un flux de corrent elèctric continu (galvànica). És la descomposició d'una substància en dissolució per l'aplicació de corrent elèctric, que permet separar els diferents elements que componen un compost en dissolució.
- **Percutània:** s'aplica a través de la pell, utilitzant una agulla de punció. L'agulla actua com a elèctrode a través del qual se subministra la corrent elèctric. La corrent elèctric s'aplica en l'interior (intra) de l'organisme, dirigida al teixit (tissular) afectat a través d'una aplicació local (agulla). En l'electròlisi percutània, la corrent galvànica és aplicada en l'interior de l'organisme, a diferència d'altres aplicacions que utilitzen aquest tipus de corrent elèctric des de la superfície.
- **Músculoesquelètica:** s'aplica als teixits tous del sistema músculoesquelètic (tendó, múscul, lligament, fàscia, càpsula, nervi, periosti, menisc).

L'EPI és una tècnica de **fisioteràpia invasiva**, que consisteix a aplicar localment una corrent galvànica (corrent continu) sobre un teixit degenerat, a través d'una agulla d'acupuntura ecoguiada, que actua com a elèctrode negatiu (càtode). Els seus efectes iònics provoquen una reacció electroquímica (ablació electrolítica no termal) en la zona que s'aplica, que indueix una **resposta inflamatòria** local i controlada, permetent activar els mecanismes cel·lulars implicats en la **fagocitosi** i en la **regeneració i reparació del teixit tou** danyat (tendó, lligament, múscul)<sup>11,24-29</sup>. (Vegeu Annex 4.1)

Per inestabilitat iònica, es crea la formació de molècules d'**Hidròxid de Sodi**, produint sota de l'elèctrode actiu (agulla catòdica) una modificació del pH i un augment de la pressió d'oxigen, permetent la fagocitosi i l'activació biològica de la reparació del teixit, que es trobava alterada per la cronicitat del procés degeneratiu<sup>27</sup>. Activant el procés biològic de reparació del col·lagen, augmenten els mecanismes moleculars antiinflamatoris i angiogènics del teixit, induint la reparació del mateix<sup>24,30</sup>. Això condueix a la producció de noves fibres de col·lagen immadures que maduren per mitjà d'estímuls excèntrics, obtenint així bons resultats a curt i llarg termini amb relació al dolor i funcionalitat<sup>24,28,29</sup>.



L'aplicació de l'electròlisi en el teixit degenerat produeix en les cèl·lules uns valors de pH elevats en l'espai extracel·lular, que destruirà el teixit sense que les cèl·lules sanes es vegin afectades. Aquest teixit destruït és metabolitzat pel propi organisme a través de la fagocitosi induïda<sup>31</sup>.

L'aplicació de la tècnica **és dolorosa**, ja que a l'estimular mitjançant corrents un teixit danyat de forma crònica amb el fi de generar una resposta inflamatòria, se sobrelesiona una zona que està afectada i així s'estimula un procés inflamatori addicional. Així, s'indueix una resposta inflamatòria que porta a terme una regeneració tissular a través d'unes fases<sup>31</sup>:

- Fase inflamatòria,
- Fase de reparació fibroblàstica
- Fase de remodelació/maduració.

### 2.4.1. Indicacions i contraindicacions de l'EPI

Inicialment la tècnica va ser descrita pel tractament de la tendinopatia rotuliana, però actualment el seu ús s'ha estès a altres patologies múscul-tendinoses i patologies per atrapament nerviós perifèric<sup>24</sup>. Per tant, l'EPI està indicada per tractar una àmplia varietat de lesions en teixits tous com són les tendinopaties, ruptures musculars, Punts Gallet Miofascials (PGM), lesions dels lligaments i fascitis plantars. (Vegeu Annex 4.2)

En canvi, també presenta una sèrie de contraindicacions que s'han de tenir en compte a l'hora d'aplicar la tècnica EPI.<sup>24</sup> (Vegeu Taula 5)

*Taula 5. Contraindicacions de la tècnica EPI. Valera, F., Minaya, F. (2013)*

Contraindicacions absolutes	Contraindicacions relatives
Limfedema a les extremitats	Fibromialgia
Bacterièmia	Neuroestimuladors epidurals
Artritis sèptica	Depressió
Alteracions de la coagulació	Hematomes
Gestació	Ferides
Psoriasis	Tromboflebitis
Processos oncològics	Epilèpsia
Cardiopaties i marcapassos	Isquèmia
Osteosíntesis i pròtesis metàl·liques	Síndrome de dolor regional complex (SDRC)
Osteoporosis	
Fractures osteocondrals	

### **2.4.2. Aspectes rellevants de l'EPI**

Aspectes rellevants de l'EPI (Valera F, Minaya F. (2013)):<sup>11</sup>

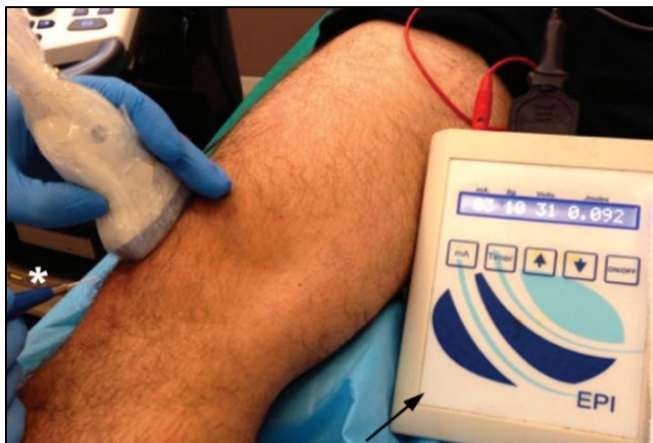
- L'Electròlisi Percutània constitueix una modalitat d'aplicació d'electroteràpia a través d'un procediment **invasiu**.
- Es basa en l'aplicació d'una **corrent galvànica**, que per definició és contínua, ininterrompuda i d'intensitat constant. La corrent elèctrica és aplicada a través d'una agulla que actua com a elèctrode actiu, utilitzant un dispositiu amb certificat sanitari per a l'aplicació percutània de la corrent galvànica.
- S'utilitza una **agulla** que es caracteritza per tenir un mànec metàl·lic i cos d'acer inoxidable per facilitar la conducció elèctrica, de grossor mínim de 0.30 mm, i preferiblement sense cap perquè es puguin adaptar als diferents portaagulles. (Vegeu Annex 4.3)
- L'aplicació de la corrent galvànica sobre el teixit músculesquelètic té un efecte **analgèsic** i **reparador** del teixit danyat dependent de la intensitat. Les modalitats de l'aplicació de baixa intensitat aconseguixen analgèsia; mentre que per aconseguir un efecte de reparació del teixit és necessari provocar un major procés inflamatori local dependent de l'electròlisi generada, que ve determinada per la intensitat.

### **2.4.3. Elements de l'EPI**

La tècnica EPI descrita i que es durà a terme en el posterior assaig clínic (explicat detalladament en el marc pràctic), es realitza amb un dispositiu específicament desenvolupat (*EPI Advanced Medicine. Barcelona. España*) i amb el certificat (Directiva 93/42/CEE)<sup>26,32</sup>. (Vegeu Figura 18)

Aquest dispositiu està format pels següents elements:<sup>11</sup>

- **Base** de l'equip.
- **Maniple**. Element a través del qual es connecta l'agulla a la base de l'equip i s'activa la corrent galvànica.
- **Elèctrode negatiu o càtode**. És l'agulla connectada a l'equip a través del portaagulles.
- **Elèctrode positiu o ànode**. És un elèctrode de mà o un elèctrode de contacte adhesiu.

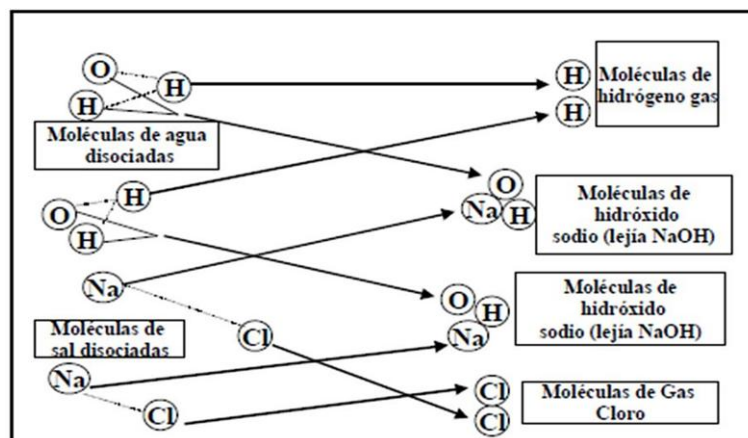


**Figura 18.** Dispositiu EPI (*EPI Advanced Medicine*). Extret de "Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up." Abat, F., Diesel, WJ., Gelber, PE., Polidori, F., Monllau, JC., Sanchez-Ibañez, JM. (2014)

#### 2.4.4. Efectes de l'EPI

L'Electròlisi Percutània provoca en el teixit un efecte mecànic associat a la utilització de l'agulla, i un efecte elèctric per la pròpia corrent galvànica.

- **Efecte mecànic:** es basa en el moviment associat de l'agulla durant el procés d'estimulació del teixit. L'estímul mecànic genera una comunicació cel·lular que indueix la remodelació de la matriu extracel·lular a partir de l'activació dels fibròcits; que desencadena una cascada de transducció de senyal, l'activació dels canals iònics i de les vies de senyalització intracel·lular. Això fa que es desencadeni una reorganització local del teixit conjuntiu<sup>11</sup>.
- **Efecte electroquímic:** El cos humà està compost en més del 80% per aigua i electròlits. El contingut de la substància fonamental, ric en electròlits i aigua, a l'actuar la corrent continua, fa que la Sal (NaCl) i l'Aigua (H<sub>2</sub>O) es descomponguin en els seus elements químics constitutius, els quals s'agrupen entre ells per formar substàncies noves com l'Hidròxid de Sodi (NaOH), Gas Hidrogen (H<sub>2</sub>) i Gas Clor (Cl<sub>2</sub>), procés que anomenen **electròlisi**. La corrent contínua fa que els ions amb càrrega positiva (Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>) i negativa (Cl<sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>) migrin cap al càtode i l'ànode respectivament.
  - L'alliberació de **NaOH** constitueix el factor més important associat a la tècnica d'electròlisi percutània, ja que dóna lloc a una activació immediata de la resposta inflamatòria necessària per restablir la reparació del teixit tou alterat.
  - A causa de la inestabilitat iònica s'origina la formació de molècules de NaOH, produint sota de l'elèctrode actiu (agulla catòdica) una modificació del pH i un augment de la PO<sub>2</sub>, i permetent la fagocitosi i l'activació biològica de la reparació i regeneració del teixit alterat per la cronicitat del procés degeneratiu<sup>11,30,31</sup>. (Vegeu Figura 19)



**Figura 19.** Efecte electroquímic de l'EPI. Extret de "Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos." Sánchez-Ibáñez, JM. (2005)

#### **2.4.5. Aplicació i efectivitat de l'EPI**

Habitualment s'aplica una corrent contínua en el rang de seguretat de 2 a 4 mA, 20 V i 0.239 J, durant un temps de 4 segons per punció, amb una duració total de 36 segons d'aplicació de l'EPI<sup>25</sup>.

Normalment es realitza una sessió cada 7 dies. Es percep una millora del dolor a partir de les 3-4 sessions<sup>25</sup>.

L'**efectivitat** del tractament es troba entre un **80-85%**, sempre que s'apliqui de forma ecoguiada i amb una correcta indicació<sup>24</sup>.

Com que l'EPI és una tècnica bastant nova, encara hi ha una escassa recerca bibliogràfica, especialment en estudis d'alta evidència científica, que ens impedeixen establir conclusions determinants amb relació als efectes de l'EPI, tot i que els resultats observats fins ara són esperançadors<sup>29</sup>.

Tot i això, la tècnica EPI ha mostrat grans resultats pel que fa al dolor, la funcionalitat, la reducció de la discapacitat i el retorn a l'activitat física a curt i llarg termini<sup>33</sup>.

## 2.5. Tècnica d'Esprai i estirament

La tècnica de “*Spray and Stretch*” és un mètode creat per Travell en el qual es combina l'aplicació d'un **aerosol de vapor refrigerant**, seguit d'un **estirament muscular passiu**. L'aplicació de l'esprai té com a avantatge que l'estirament és menys dolorós pel pacient, major tolerat i més eficaç<sup>5,34,35</sup>. (Vegeu Figura 20)



*Figura 20. Tècnica d'Esprai i estirament. Extret de “Spray and stretch technique and its effects on mouth opening”. Koole, P., Zonnenberg, A., Koole, R.(2020)*

Aquesta tècnica és eficaç en la disminució de la sensibilitat a la pressió dels Punts Gallet. L'estirament és l'acció, i l'estímul sensorial de l'esprai és la distracció; destacant que el component terapèutic essencial és l'estirament, ja que actua en la inactivació del PG<sup>1,5,34</sup>.

La tècnica requereix la identificació d'on es troben les bandes tenses en el múscul per assegurar que aquelles fibres s'alliberen progressivament. Per tal d'alliberar la tensió generada pels PGM i així poder estirar el múscul, l'aerosol ha de ser dispers de forma fina i localitzada<sup>7</sup>.

L'esprai s'ha de situar a 30 cm de la pell; s'ha d'aplicar en un angle agut d'uns 30º, en paral·lel i en una sola direcció a les fibres musculars que es troben en tensió, llavors es dispersa a la resta del múscul fins a arribar a la zona de dolor referit. La polvorització es pot repetir fins que s'aconsegueixi la longitud muscular completa<sup>7</sup>. (Vegeu Annex 5.1)

Qualsevol forma d'aplicació de fred cutani (esprai refrigerant, gel...) serveix com a contra irritant per a distraure al múscul del dolor que l'estirament pot estar produint, basant-se en la teoria del control de la comporta del dolor<sup>7,34</sup>.

Amb l'aplicació de fred no es pretén congelar ni anestesiàr al múscul, sinó actuar sobre la pell per tal de bloquejar a nivell medul·lar, l'ascens a nivell superiors dels estímuls nociptius provinent del múscul que està estirant<sup>34</sup>. Ja que l'esprai produeix un descens de temperatura de la pell i crea impulsos cap a la medul·la espinal, que tenen un efecte inhibitori sobre el dolor generat localment. Aquest mecanisme neural ajuda al pacient a mantenir la relaxació del múscul quan el grau d'estirament podria causar malestar a l'iniciar la contracció protectora involuntària del múscul per prevenir l'allargament. Per tant, el fred i l'estímul tàctil de la corrent de l'aerosol inhibeixen el dolor i les respostes motores i autonòmiques reflexes en el sistema nerviós central<sup>7</sup>. (Vegeu Annex 5.2)

Així, segons Travell i Simons (2004), la tècnica d'Esprai i estirament **redueix la intensitat del dolor referit i la sensibilitat dels PG**<sup>7</sup>.

### **3. JUSTIFICACIÓ DEL TEMA D'ESTUDI**

Després d'haver realitzat una àmplia cerca bibliogràfica, només s'han trobat 4 estudis que hagin aplicat la tècnica EPI en el múscul Pterigoideu lateral pel tractament del Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular<sup>25, 36-38</sup>. (López-Martos et al., 2018), (González-Pérez et al., 2019), (González-Pérez et al., 2017), (González-Pérez et al., 2015).

Aquests estudis científics han realitzat una comparació de l'efectivitat de la tècnica EPI envers la tècnica de Punció Seca per tractar el SDM de l'ATM. Els resultats obtinguts exposen que hi ha una major millora del dolor i de la funcionalitat de l'articulació temporomandibular aplicant la tècnica EPI en comptes de la Punció Seca<sup>25, 36-39</sup>.

Les conclusions i els resultats obtinguts però, no presenten una prou evidència científica ni informació rellevant sobre l'efectivitat de la tècnica EPI, ja que és una tècnica molt nova la qual encara no ha estat utilitzada el temps suficient en el tractament de l'articulació temporomandibular, per tal de garantir la seva eficàcia en el 100%. És per aquest motiu, que els estudis cercats exposen la importància de seguir realitzant un treball d'investigació sobre aquest tema<sup>25, 36-38</sup>.

Per altra banda, no s'han trobat estudis on es faci una comparació de l'aplicació de la tècnica EPI envers a la tècnica d'Esprai i estirament pel tractament de la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular. I és per això, que en aquest projecte d'estudi es vol demostrar que s'aconsegueix una millora més gran tant de la funcionalitat, com del dolor de l'articulació temporomandibular aplicant en el Pterigoideu lateral la tècnica EPI en comparació amb la tècnica d'Esprai i estirament.

#### **4. HIPÒTESI**

- L'aplicació de la tècnica EPI en 3 sessions en el múscul Pterigoideu lateral en persones amb Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, redueix el dolor i millora tant la funció com el moviment de l'articulació ATM.

#### **5. OBJECTIUS**

##### **5.1. Objectiu principal**

- Avaluar un protocol de tractament per tal d'analitzar l'efectivitat de la tècnica EPI sobre el múscul Pterigoideu lateral en pacients amb Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, envers l'aplicació de la tècnica d'Esprai i estirament.

##### **5.2. Objectius secundaris**

- Estudiar l'eficàcia del protocol de tractament de l'EPI en el múscul Pterigoideu lateral en relació amb la reducció de la intensitat de dolor miofascial temporomandibular.
- Analitzar la millora del funcionament i del grau de mobilitat de l'articulació ATM, aplicant el protocol de tractament amb la tècnica EPI en el Pterigoideu lateral.
- Aprofundir en el coneixement de la Síndrome de Dolor Miofascial de l'articulació temporomandibular.

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1. Àmbit d'estudi**

El present estudi es durà a terme a la comarca de la Garrotxa, en concret al centre de fisioteràpia "FisioCenter Albert Delos", un dels centres de referència, situat a la ciutat d'Olot. Aquest centre ofereix d'una gran varietat de serveis com osteopatia, readaptacions de lesions, estudis biomecànics; i disposa de professionals especialistes en diversos àmbits i tècniques de fisioteràpia invasiva; entre les quals destaca la tècnica EPI, la qual cosa s'adapta a les exigències de l'actual treball.

Col·laborant amb el "FisioCenter Albert Delos", serà possible accedir i tractar amb el fisioterapeuta qualificat en la tècnica EPI així com, expert en el diagnòstic mitjançant proves d'imatge gràcies a l'ús de l'ecografia.

Per tant, aquest centre disposa de tots els recursos necessaris tant materials com humans (habilitat de tècniques i coneixement), per poder-hi desenvolupar el nostre estudi.

### **6.2. Disseny**

L'elecció del disseny, es tracta d'un estudi experimental de tipus assaig clínic aleatoritzat i controlat amb enfocament quantitatiu, en el qual es fa una experimentació per comprovar la nostra hipòtesi.

Aquest tipus de disseny, està format per 2 grups:

- **Grup experimental (GE):** persones amb SDM de l'articulació ATM que se'ls hi aplica la tècnica EPI en el múscul Pterigoideu lateral.
- **Grup control (GC):** usuaris amb SDM de l'articulació ATM que reben el tractament convencional amb la tècnica d'Esprai i estirament.

D'aquesta manera, es justifica que l'estudi presenta les següents característiques:

- **Experimental, analític i controlat:** es realitza una intervenció per estudiar una relació causa-efecte a l'inici i al final de l'estudi entre dos grups de pacients.
- **Aleatori i homogeni:** els pacients que compleixen els criteris d'inclusió i exclusió, i són voluntaris per participar en l'estudi, s'inscriuen a un algoritme informàtic per tal de fer un repartiment aleatori en el grup experimental o control; i d'aquesta manera, cada usuari té la mateixa probabilitat de ser distribuït en un dels dos grups.
- **Cec simple:** els participants desconeixen a quin grup de tractament pertanyen.
- **Longitudinal i prospectiu:** amb l'objectiu de verificar l'efectivitat de la tècnica EPI, l'estudi es realitzarà durant un període de 3 mesos; on els resultats i dades clíniques de seguiment dels pacients, es registren en diferents moments de l'estudi al llarg d'un període de temps, des de l'inici fins al final de l'aplicació del tractament, on es poden observar possibles esdeveniments.



### **6.3. Població i mostra**

La població de referència del nostre estudi, és aquella la qual li pot afectar a l'estudi realitzat. Aquest tipus de població és constituïda per totes aquelles persones d'ambdós sexes d'entre 18 i 65 anys, que presentin Punts Gallet amb dolor miofascial temporomandibular localitzat en el múscul Pterigoideu lateral amb una duració superior a 6 mesos, i amb limitació de la mobilitat articular mandibular (limitació de l'obertura interincisal < 40mm i l'estirament passiu necessita forçar l'obertura, segons criteris del grup 1 del "International RDC/TMD Consortium"<sup>40</sup>. (Vegeu Annex 6)

La mostra ha de ser representativa amb relació a la població de l'estudi, definida pels criteris d'inclusió i exclusió.

Per obtenir el càlcul de la mostra que necessitem per dur a terme el nostre estudi, s'ha fet una recerca al "*Instituto Nacional de Estadística*" (INE)<sup>41</sup> i s'han agrupat a totes les persones d'entre 18 i 65 anys d'ambdós sexes que resideixen a Olot durant l'any 2020. Un cop recopilades les dades, s'ha fet la suma total per obtenir el número de persones de 18 a 65 anys, obtenint un resultat total de **22.994** persones. (Vegeu Annex 7)

Després d'una àmplia recerca, es desconeix quina és exactament la prevalença de la Síndrome de Dolor Miofascial Temporomandibular entre la població espanyola, però amb l'obtenció de diversos estudis científics, s'ha arribat a la conclusió que actualment el SDM temporomandibular presenta una baixa incidència entre la població, concretament d'un **10%**<sup>42-44</sup>.

Un cop es coneix tota aquesta informació, s'ha calculat quina és la incidència que té el SDM temporomandibular en la població escollida, obtenint un resultat de **2.299** persones. Un cop es té constància de la mida de la població, s'ha utilitzat la calculadora de mida de mostra "*by Raosoft*"<sup>45</sup>. Els paràmetres del càlcul mostral escollits són un nivell de confiança del 95%, amb un marge d'error del 5% i amb una heterogeneïtat del 50%. (Vegeu Annex 8)

Finalment, **330** persones ha estat el resultat de la nostra mostra per dur a terme l'estudi; el que significa que hi haurà 165 pacients en el grup control, i 165 en el grup experimental.

#### **6.4. Criteris d'inclusió i exclusió**

Els criteris d'inclusió i exclusió ens permeten definir clarament quines són les característiques que han de presentar la nostra població d'estudi. Per elaborar-los, s'ha agafat com a referència els estudis de (López-Martos 2018)<sup>25</sup>, i (González-Pérez 2015)<sup>39</sup>.

##### **6.4.1. Criteris d'inclusió**

- Pacient d'entre 18 i 65 anys.
- Amb limitació moderada en la mobilitat articular (limitació de l'obertura interincisal < 40mm i l'estirament passiu requereix forçar l'obertura, segons criteris del grup 1 del International RDC-TMD Consortium)<sup>40</sup>.
- Amb dolor a l'àrea temporomandibular de component miogen d'entre 6 i 12 mesos d'evolució.
- Que presenti PG en el múscul Pterigoideu lateral:
  - Palpació dolorosa intraoral del múscul.
  - Obertura mandibular limitada (< 40 mm)
  - Protrusió dolorosa contra-resistència.
  - Lateralització de la mandíbula cap al costat contrari en obertura.
  - Dolor en l'articulació temporomandibular ipsilateral.
- El pacient ha sigut informat pel fisioterapeuta dels objectius, riscos, beneficis i obligacions corresponents, i ha donat per escrit el seu consentiment informat en la participació en l'assaig clínic.
- Que el pacient no presenti factors psicològics o lingüístics que limitin la seva comprensió, i que entengui la necessitat de cooperar durant l'assaig.

##### **6.4.2. Criteris d'exclusió**

- Pacient menor de 18 anys i major de 65 anys.
- Presència de PG en altra musculatura masticatòria o cervical.
- Trastorns interns de l'ATM: desplaçament discal anterior sense reducció, patologia articular degenerativa (osteoartritis / osteoartrosi), deformitats dentofacials, paràlisi facial, antecedents de traumatisme mandibular, patologia vascular, cefalea tensional, cefalea migranyosa i antecedents de quadres infecciosos-inflamatoris d'origen dental.
- Que tingui fòvea a les agulles.
- Malalties metabòliques no controlades: diabetis, hipotiroïdisme, hipertiroïdisme.
- Component depressiu.
- Fibromiàlgia.

## **6.5. Intervenció que es vol realitzar**

L'objectiu de la nostra intervenció és avaluar un protocol de tractament que consisteix en l'aplicació de la tècnica EPI sobre el múscul Pterigoideu lateral en pacients amb Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, envers l'aplicació de la tècnica d'Esprai i estirament. (Vegeu Figura 30), (Vegeu Annex 15).

### **6.5.1. Primera cita**

En la primera visita, el fisioterapeuta realitzarà una exploració completa (que es detalla a continuació) a tots els pacients que seran participants de l'estudi. La visita serà la mateixa per a tots els usuaris, sense diferenciar en quin grup pertanyeran posteriorment (control o experimental).

Durant l'anamnesi es duen a terme una sèrie de preguntes al pacient amb relació al seu historial mèdic (antecedents patològics, medicaments, al·lèrgies) per tal de descartar comorbiditats. A continuació, es fa un interrogatori més precís pel que fa al tipus de dolor i localització, característiques i durada d'aquest, hora del dia en què s'accentua i factors o posicions que el desencadenen. (Vegeu Annex 9). I per acabar, es realitza una exploració detallada de la mobilitat articular, la sensibilitat del dolor i l'avaluació global de l'ATM.

#### **Valoració del grau de dolor:**

A través de l'**Escala EVA**<sup>46</sup> (Escala Visual Analògica del Dolor), s'avalua el grau de dolor temporomandibular que presenta el pacient; portant a terme 3 avaluacions diferents: dolor en repòs, dolor a la protrusió contra resistència i dolor al menjar. (Vegeu Annex 10)

Al pacient se li ha d'explicar, que l'EVA consisteix en una línia numerada del 0 al 10, on el 0 representa l'absència de dolor, mentre que el 10 és un dolor màxim. En aquesta línia, l'usuari ha de marcar quin dolor refereix en les 3 valoracions. D'aquesta manera, ens permetrà comparar quin és el grau de dolor que presenta a l'inici respecte al final del tractament.

#### **Exploració física de l'articulació ATM:**

- **Balanç articular:** s'utilitza el **TheraBite**<sup>47</sup>, una eina en forma de regle que permet mesurar en mil·límetres l'obertura màxima de la boca; mesurant la distància des de les dents incisives superiors fins a les dents incisives inferiors. (Vegeu Annex 11)
- **Palpació externa de l'articulació:** ens permet detectar si hi ha dolor en l'obertura o tancament, així com la presència de sorolls articulars durant el moviment articular.
- **Desviació en l'obertura mandibular:** es demana al pacient que des de la posició de repòs, obri la boca, per tal de veure si existeix o no, una lateropulsió o deflexió cap a un costat o altre de la boca.

### **Exploració dels PG en el múscul Pterigoideu lateral:**

Com s'ha descrit anteriorment, la palpació del Pterigoideu lateral per avaluar la presència de Punts Gallet és complicada, ja que és un múscul profund. En aquest cas, es valora la palpació intraoral dolorosa, la limitació de l'obertura mandibular i la lateralització mandibular cap al costat contrari a l'obertura.

- **Palpació intraoral dolorosa del Pterigoideu lateral:** s'ha d'obrir uns 2 cm la boca del pacient, mentre es fa una desviació de la mandíbula cap al costat que s'està explorant. El fisioterapeuta col·loca el dit índex a l'interior de la boca, entremig de les dents i les galtes. Llavors el fa lliscar per l'apòfisi coronoides, i exerceix una pressió cap a la làmina lateral de l'apòfisi pterigoides. Si al fer pressió, apareix una gran sensibilitat, ens indicarà la presència de PG en el múscul Pterigoideu lateral. (Vegeu Annex 3.1)
- **Limitació de l'obertura mandibular:** es fa una exploració del rang articular utilitzant l'eina mil·limetrada TheraBite<sup>47</sup>.
- **Lateralització mandibular cap al costat contrari a l'obertura:** es demana al pacient que obri i tanqui la boca lentament; s'observa la desviació de la línia mitjana de les dents incisives inferiors, i la correcció d'aquesta quan es finalitza el moviment. Si el Pterigoideu lateral presenta una disfunció, la mandíbula es desvia cap al costat contrari al múscul dolorós, i torna a la línia mitjana al final del moviment.

### **Valoració global de l'ATM:**

L'Índex de Helkimo<sup>48</sup> permet realitzar una valoració de l'estat general de l'articulació ATM i determinar la gravetat de la seva disfunció. Aquest consta de 3 subgrups: índex anamnèsic, de disfunció clínica i d'oclusió. En el nostre estudi només durem a terme el subgrup anamnèsic i el de disfunció clínica. (Vegeu Annex 12)

- El subíndex de **disfunció anamnèsica** avalua els símptomes subjectius, els quals són descrits pel pacient a través d'un qüestionari si / no.
- El subíndex de **disfunció clínica** indica la presència o absència dels següents signes: alteració del rang mandibular, alteració de la funció de l'ATM, dolor durant el moviment de la mandíbula, dolor muscular, i dolor de l'ATM.

D'aquesta manera, aquest índex ens permetrà tenir una orientació de quin és l'estat de l'ATM en la primera visita i les posteriors valoracions post-tractament.

### 6.5.2. Grup experimental (Tècnica EPI)

Els participants d'aquest grup, rebran el tractament amb la tècnica EPI, la qual conta d'un aparell desenvolupat específicament (EPI Advanced Medicine. Barcelona. España) i amb el certificat (Directiva 93/42/CEE)<sup>32</sup>. (Vegeu figura 19).

Al dispositiu EPI, es connecta una agulla estèril d'acer inoxidable amb una guia de plàstic, d'un sol ús, amb una longitud de 40 mm i un calibre de 0.25 mm (Agupunt SL, Barcelona. Espanya)<sup>25</sup>. (Vegeu Annex 13)

La tècnica s'aplica en 3 sessions consecutives, deixant un interval d'una setmana entre cadascuna d'elles.

La metodologia de l'EPI es porta a terme amb el pacient en decúbit supí en posició de semi-fowler (uns 40º de flexió de tronc) i amb la boca oberta i relaxada uns 15 mm. Prèviament, la zona ha d'haver estat desinfectada i esterilitzada amb dispositius antisèptics com són l'alcohol de 70º o la Clorhexidina.

La punció es realitza sota de l'arc zigomàtic, i per davant del còndil mandibular, en l'escotadura sigmoidea, segons la tècnica que descriu Koole et al. (2010)<sup>49,50</sup>. (Vegeu Annex 14)

Un cop l'agulla s'ha inserit en el múscul Pterigoideu lateral, es programa l'EPI per aplicar 3 descàrregues de corrent galvànica de 2 mA. Tan bon punt s'acaba la punció, i es retira l'agulla, s'ha d'aplicar a la zona de punció una hemostàsia compressiva durant 1 minut.



**Figura 28.** Tècnica EPI al múscul Pterigoideu lateral. Extret de "Comparación de tratamiento del síndrome miofascial temporomandibular mediante aplicación de electrólisis percutánea intratisular, punción seca o placebo en el músculo pterigoideo lateral: estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego" Lopez. M. (2017)

### **6.5.3. Grup control (Tècnica d'Esprai i estirament)**

Als pacients d'aquest grup, se'ls hi aplicarà la tècnica d'Esprai i estirament, creada per Travell<sup>5</sup>; per tal de tractar la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular.

El període d'aplicació serà el mateix que es du a terme amb el grup experimental, és a dir, la tècnica s'aplica en 3 sessions consecutives, amb un interval d'una setmana entre cadascuna. Ja que d'aquesta manera, es podrà observar quin dels dos mètodes és més efectiu en el mateix període de temps.

El pacient es col·loca en decúbit supí a la camilla, i el fisioterapeuta a través de la palpació muscular, identifica on es troben els Punts Gallet del múscul. Llavors aplica l'esprai en forma d'aerosol de vapor refrigerant a uns 30 cm de la pell i amb un angle de 30º, en paral·lel i en direcció a les fibres del múscul Pterigoideu lateral. L'aplicació del fred produeix una inhibició del dolor i de les respostes motores; i per tant, permetrà realitzar l'estirament passiu del múscul de forma òptima<sup>34</sup>. (Vegeu Figura 20)

L'estirament passiu del Pterigoideu lateral<sup>51</sup>, posterior a l'aplicació de l'aerosol, s'executa amb el pacient decúbit supí, i el fisioterapeuta se situa en el capçal de la camilla. Col·loca una mà entre l'os frontal i parietal; mentre que l'altra posa el polze en la branca horitzontal de la mandíbula inferior, i el primer espai interdigital juntament amb el dit índex per sobre del mentó. El pacient ha de tenir la boca relaxada, i el fisioterapeuta fa un lleuger descens de la mandíbula junt amb una desviació lateral cap al sentit contra lateral al múscul que es vol estirar. Es manté l'estirament durant 20-30 segons, i es relaxa progressivament fins a tornar a la posició d'inici. (Vegeu Figura 29)

*Figura 29. Estirament del múscul Pterigoideu lateral. Extret de "Tratado de osteopatía craneal. Articulación temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóntico. 2n edición". Ricard, F. (2005).*



### **6.5.4. Seguiment post-tractament**

Un cop els participants dels 2 grups tant control com experimental, han rebut les 3 sessions de les tècniques corresponents; es duran a terme per part del fisioterapeuta, 3 sessions de revisió i seguiment de post-tractament. Aquestes es realitzaran el dia 28 (a les 2 setmanes), el dia 42 (a les 4 setmanes) i el dia 70 (a les 8 setmanes).

En aquestes sessions de seguiment, es tornaran a realitzar tots els testos i valoracions que es van aplicar a la primera cita (detallats en l'apartat 6.5.1); per tal de comparar la situació i estat actual del pacient envers l'inici de l'aplicació del tractament.

D'aquesta manera, el fisioterapeuta arribarà a unes conclusions de si la seva hipòtesi sobre l'eficàcia de la tècnica EPI aplicada en el Pterigoideu lateral pel tractament de la Síndrome de Dolor Miofascial, és correcta i es confirma, o per altra banda, s'ha de refutar i plantejar una nova hipòtesi.

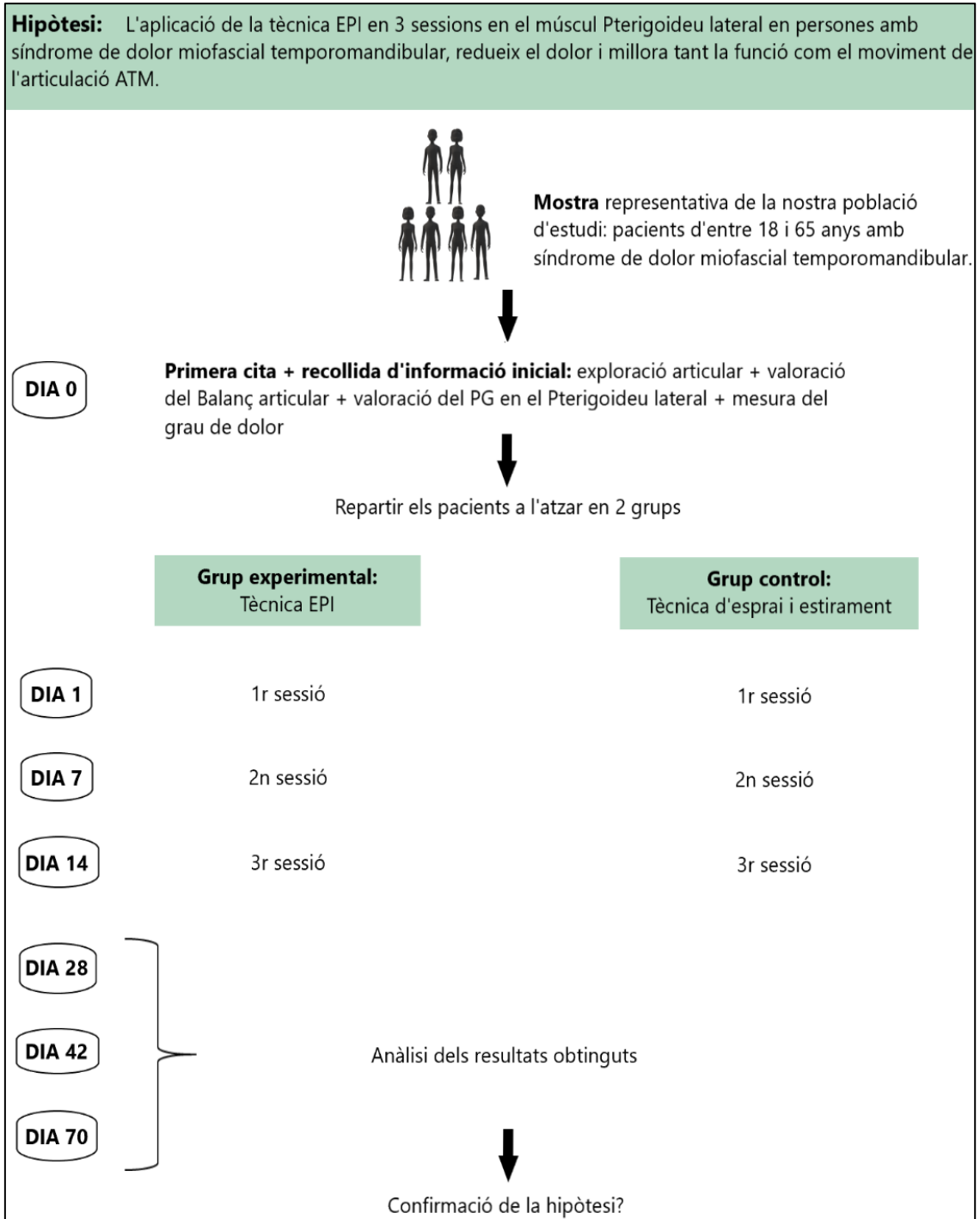


Figura 30. Esquema de la intervenció de l'estudi.

## **6.6. Variables i mètodes de mesura**

Les variables són paràmetres de diferents tipus que ens guien al llarg del nostre estudi.

### **6.6.1. Variables independents**

Les variables independents són aquelles que a priori el seu valor és independent i no depèn de la població de l'estudi. Per tant, són aquelles que es podran modificar per observar canvis en les variables dependents.

- **Participació en el protocol d'estudi**

### **6.6.2. Variables de control**

Les variables de control són aquelles que l'investigador controla amb la finalitat d'eliminar o neutralitzar els seus efectes en les variables dependents. S'han d'intentar mantenir constants durant l'estudi.

- **Sexe**
- **Edat**
- **Presència de PG en el múscul Pterigoideu lateral** que origina la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular: avaluar amb les tècniques de palpació intraoral i extraoral del Pterigoideu lateral.

### **6.6.3. Variables dependents**

Les variables dependents són aquelles que volem mesurar i avaluar mitjançant mètodes objectius durant l'evolució de l'estudi, amb la finalitat d'obtenir uns resultats i conclusions que ens permetin respondre la nostra hipòtesi inicial de l'estudi.

- **Reducció de la intensitat del dolor miofascial:** aquesta mesura es du a terme a través de l'Escala EVA<sup>46</sup> (Escala Visual Analògica) la qual permet obtenir una mesura subjectiva de la percepció del dolor que presenta el pacient. Consisteix en una línia on el pacient en un extrem hi veu escrit "No hi ha dolor" fins a l'altre extrem on s'hi llegeix "Dolor màxim imaginable", el que correspon a una graduació del 0 al 10 respectivament. És el propi pacient el que ha de definir quin és el nivell de dolor que pateix. En aquest estudi, s'avaluarà el grau de dolor en repòs, dolor a la protrusió contra resistència i dolor al menjar.
- **Millora del rang de moviment articular de l'ATM:** per mesura aquesta variable, ho farem amb una eina anomenada TheraBite<sup>47</sup>. Aquesta és un regle on en un extrem té forma còncava per tal d'adaptar-se a l'obertura de la boca, i així, ens permet mesurar en mil·límetres l'obertura màxima de la boca que és capaç de realitzar el pacient; mesurant la distància des de les dents incisives superiors fins a les dents incisives inferiors.



- **Millora del dolor, funció i masticació de forma global:** per obtenir una valoració general de l'estat de l'articulació ATM, s'ha optat per aplicar l'Índex de Helkimo<sup>48</sup>, ja que ens permet determinar quina és la gravetat de la disfunció de l'ATM. Aquest índex es divideix en 3 subíndex que són la disfunció anamnèsica, la disfunció clínica i l'oclusió. En el nostre estudi, només analitzarem els 2 primers subíndexs:
  - **Disfunció anamnèsica:** a través d'un qüestionari de 8 preguntes de resposta si / no, s'avaluen els símptomes subjectius que descriu el pacient. Amb les dades obtingudes, es classificarà al pacient en el grup Ai 0 (sense símptomes), Ai 1 (presència de símptomes lleus), o Ai 2 (presència de símptomes greus).
  - **Disfunció clínica:** s'analitza l'alteració del rang mandibular, l'alteració de la funció de l'ATM, el dolor durant el moviment mandibular, el dolor muscular i el dolor de l'ATM. S'obté per cada grup una puntuació d'entre 0 punts (normalitat), 1 punt, o 5 punts (màxima afectació). Que posteriorment, segons el resultat obtingut de cadascun d'ells, ens permetrà definir quin és el grau de disfunció que presenta l'ATM.

El registre i l'anàlisi de les variables dependents descrites anteriorment, es durà a terme en la primera cita amb el fisioterapeuta, i llavors; un cop finalitzat l'aplicació tant de la tècnica EPI, com la tècnica d'Esprai i estirament; s'avaluaran les variables el dia 28, 42 i 70 posteriors als tractaments.

## **6.7. Anàlisi dels registres**

Per a la realització de l'anàlisi estadística dels resultats, s'utilitzarà el programari "*Statistical Package for the Social Sciences*" de I.B.M. Per motiu de confidencialitat, l'investigador serà l'única persona que podrà accedir al software.

### **6.7.1. Anàlisi descriptiva**

Aquest ens permet descriure i sintetitzar les dades obtingudes de l'estudi. És necessari diferenciar les variables qualitatives (categòriques) de les que són quantitatives (numèriques).

- **Variables qualitatives**
  - Sexe (nominal-dicotòmica)
- **Variables quantitatives**
  - Edat (discreta)
  - Presència de PG en el múscul Pterigoideu lateral (discreta)
  - Intensitat del dolor (discreta)
  - Rang articular de l'ATM (discreta)
  - Estat global de l'ATM (discreta)

S'utilitzaran freqüències absolutes i relatives pel que fa a les variables qualitatives. L'estadística descriptiva de les variables quantitatives es resumeix amb la mediana (Me), la mitjana ( $\bar{X}$ ), la desviació estàndard (SD), i els percentils 25 ( $P_{25}$ ) i 75 ( $P_{75}$ ). Després de la post-intervenció amb les dues tècniques als respectius grups, es tornaran a realitzar les mateixes comparacions.

Tots els càlculs es faran tenint en compte un interval de confiança del 95% i un marge d'error acceptat del 5%. A més, s'utilitzaran unes figures per a facilitar la comprensió de l'anàlisi estadística i els resultats trobats: taules de freqüències per les variables qualitatives, mentre que per les variables quantitatives s'utilitzaran índexs estadístics i diagrames de caixes.

### **6.7.2. Anàlisi inferencial**

Aquest anàlisi ens permet saber si els resultats del nostre estudi són generalitzables a la població. Tenint en compte si les nostres variables segueixen una distribució normal o no; si s'associen 2 variables del mateix tipus; o s'associen una qualitativa amb una quantitativa, s'haurà d'escollir entre diferents tests estadístics. Els principals tests que s'utilitzaran són:

- La **Prova de Friedman** és una prova no paramètrica que permet realitzar unes comparacions de les variables, prèvies i posteriors a la intervenció de cadascun dels grups, entre els dies 0, 28, 42, i 70.
- El **Prova de Anderson-Darling** comprova si un conjunt de dades mostrals provenen d'una mateixa població amb una distribució de probabilitat contínua específica (distribució normal).
- La **Prova U de Mann-Whitney** és una prova no paramètrica aplicada a 2 mostres independents, que es porta a terme quan es presenta una distribució anormal, i per tant es detecten diferències entre els grups, ja que identifica on es troba aquesta diferència. I així, comprova l'heterogeneïtat de les dues mostres ordinals.

## **6.8. Limitacions de l'estudi**

En el nostre estudi, ens hem plantejat una sèrie de limitacions o problemes que poden aparèixer durant la realització d'aquest; cosa que ens podria alterar els resultats finals de l'estudi i la seva posterior aplicació.

En primer lloc, s'han trobat dificultats a l'hora de realitzar el càlcul de la mostra, ja que no hi ha una gran evidència científica sobre quina és la prevalença de la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular entre la població de 18 a 65 anys a Espanya. Després de la recerca de diversos estudis hem arribat a la conclusió que el SDM temporomandibular afecta un 10% de la població. Per tant, d'aquesta manera per obtenir el càlcul de la mostra, s'han hagut d'extreure les dades segons el "*Instituto Nacional de Estadística*" on s'han agrupat les persones d'entre 18 i 65 anys residents a Olot durant l'any 2020. I a partir d'aquí s'ha fet el 10% a la població, per finalment calcular la mida de la mostra amb la calculadora mostral "*by Raosoft*".

En segon lloc, a part de la complicació de poder calcular una bona mostra d'estudi, ens suposa un gran repte seleccionar a pacients que compleixin amb els criteris de presència de PG en el múscul Pterigoideu lateral, ja que la incidència de Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular entre la població és només del 10%.

En tercer lloc, durant la recerca d'informació, hem trobat que hi ha molta escassetat d'estudis i d'evidència científica pel que fa a l'aplicació de la tècnica EPI pel tractament de la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, i en concret aplicada sobre el múscul Pterigoideu lateral. És per aquest motiu, que el protocol plantejat s'ha intentat portar a terme amb la objectivitat més gran i evidència possible, tot i la falta d'informació precisa.

En quart lloc, una de les limitacions més importants, és el temps de seguiment de l'estudi. Ja que considerem que només tres mesos de seguiment són insuficients a l'hora d'avaluar quina és l'efectivitat de la tècnica EPI a llarg termini. Per tal d'allargar el temps de seguiment dels pacients i fer més amena l'adherència al tractament, ens podríem plantejar altres mètodes d'avaluació, però al cap i a la fi, considerem que és necessari realitzar aquesta avaluació clínica en cada visita a la consulta.

En cinquè lloc, el disseny de l'estudi està basat en una duració de 3 mesos, però tot i aquest curt període de temps, no ens garanteix al 100% un seguiment dels participants durant l'estudi, a causa de diversos problemes que podrien sorgir, així com: l'aparició d'una altra patologia (càncer, limfedema, fibromiàlgia) que impediria l'aplicació del tractament amb EPI, que el pacient presenti noves alteracions de l'articulació ATM, o per defunció, (entre altres).

## **6.9. Aspectes ètics**

### **6.9.1. Comitè d'ètica**

Per tal que el nostre estudi experimental es pugui dur a terme, és necessari que el projecte sigui comprovat i avaluat per un comitè d'ètica acreditat, de tal manera que asseguri la seguretat dels pacients que participen en l'estudi; tal com hi ha constància en la **Declaració de Helsinki**<sup>52</sup> (Octubre, 2013). (Vegeu Annex 16)

Els **principis fonamentals** que ha de seguir el nostre protocol d'estudi són:

- **Autonomia:** la persona té les seves opinions pròpies, pot escollir (participar o rebutjar el tractament) i pot realitzar els seus actes fonamentals en funció dels seus valors i creences.
- **Beneficència:** el professional de la salut ha de fer el millor pel pacient.
- **No – maleficència:** obligació de no danyar de forma intencional al pacient.
- **Justícia:** atribució dels serveis de salut de manera igual per a cadascú.

Així, el comitè d'ètica que ha d'estar lliure de tota influència externa, es basa en aquests 4 pilars, estudia la pertinència del nostre estudi, els criteris d'inclusió i exclusió, la validesa de la metodologia, el càlcul de la mostra, garanteix que el tractament proposat respecta les regles de la bioètica, controla l'aptitud dels investigadors per dur a terme l'estudi, i la forma de proporcionar la informació als participants a través del consentiment informat.

### **6.9.2. Consentiment informat**

Els pacients que participen en l'estudi, ho fan de manera voluntària. Aquests reben una explicació i informació el màxim de comprensible pel que fa a la naturalesa de l'estudi, la duració del període de tractament i del període de seguiment; així com es menciona la possibilitat de retirar-se de l'estudi en qualsevol moment, i els propòsits i possibles conseqüències d'aquest l'estudi. En tot moment s'aclariran els seus dubtes i preguntes.

Després d'oferir tota la informació necessària als participants, i abans de formar part de l'estudi clínic, el pacient ha d'atorgar el seu consentiment informat, on hi ha d'haver constància de la seva firma i la de l'investigador; ja que sense el consentiment no es pot iniciar l'estudi.

El consentiment informat és un document que conté tota la informació necessària perquè el pacient compregui quin és el tipus d'estudi i recerca que es vol portar a terme. Aquesta informació ha de ser clara i concisa, on s'exposin els beneficis, conseqüències, riscos i alternatives al protocol proposat. Un cop el pacient signa el consentiment informat, ja és considerat com a participant de l'estudi. (Vegeu Annex 17)

### **6.9.3. Protecció de dades**

El nostre estudi, es regeix per la **“Llei Orgànica 3/2018 de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals”**. D'aquesta manera, els investigadors de l'estudi han de prendre les mesures necessàries per a assegurar la privacitat i confidencialitat de les dades personals obtingudes dels pacients.

Per aquest motiu, l'investigador és l'única persona que pot accedir a les dades dels participants; ja que aquestes es troben registrades dins una base de dades que té un accés restringit, i on tota la informació personal dels pacients es troba de manera codificada, per garantir una major seguretat.

La informació personal es tractarà de forma estrictament confidencial i no estarà disponible pel públic. També s'informa al pacient que totes aquelles dades de l'estudi que siguin publicades es farà en un format que garanteixi la seva confidencialitat.

### **6.9.4. Valoració risc – benefici**

Les tècniques de fisioteràpia, tant la tècnica EPI com la tècnica d'Esprai i estirament, que s'apliquen en aquest protocol, no presenten un gran risc pels pacients del grup control ni del grup experimental.

Les dades que es van recollint durant el període de seguiment ens permeten detectar l'aparició de qualsevol complicació, que pogués afectar tant a la salut del pacient com a la continuïtat de l'estudi.

## **7. UTILITAT PRÀCTICA DELS RESULTATS**

Els resultats obtinguts al final de l'estudi, poden ser de gran utilitat no només pels investigadors de l'estudi, sinó també per tots aquells professionals d'àmbit sanitari com són els fisioterapeutes, odontòlegs, traumatòlegs especialistes en l'ATM, i psicòlegs. Així, com també s'aportarà nova informació útil a tota aquella població que presenti Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular.

L'aplicació del protocol proposat en aquest estudi, pretén reduir el dolor i millorar tant la mobilitat com el funcionament global de l'articulació temporomandibular d'aquelles persones d'entre 18 i 65 anys que pateixen Síndrome de Dolor Miofascial provocat per la presència de Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral. Per tant, es vol restaurar i optimitzar la seva qualitat de vida, la qual s'ha vist limitada a causa de la situació en què es troben.

En el cas que la hipòtesi principal que s'ha plantejat, sigui validada, els resultats que s'obtidran de l'estudi, ens permetran que tant als fisioterapeutes i altres professionals sanitaris, com a la població; tinguin l'oportunitat de conèixer la tècnica EPI com a una nova eina per a tractar els Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral, i d'aquesta manera aconseguir una millora i reducció del SDM temporomandibular.

Per altra banda, a través de la comparació dels dos grups, és a dir el grup experimental tractat amb la tècnica EPI, i el grup control tractat amb la tècnica d'Espri i estirament; a través de les avaluacions de seguiment que es realitzaran els dies 28, 42 i 70, posteriors al tractament, es podrà determinar que la tècnica EPI aplicada en el Pterigoideu lateral és més eficaça a l'hora de tractar el SDM de l'ATM.

Si els resultats obtinguts es corroboren a la hipòtesi inicial de la investigació, poden tenir un gran impacte sobre els investigadors, ja que els permetrà perfeccionar la intervenció presentada, i portar a terme noves investigacions i estudis científics sobre quina és l'eficàcia de la tècnica EPI en el múscul Pterigoideu lateral, ja que actualment hi ha escassetat d'evidència científica amb relació a aquest tema.

Considero que la realització d'aquest estudi, és una bona manera d'investigar, informar, innovar i aprofundir sobre quina és la utilitat i eficàcia de la tècnica EPI aplicada en el Pterigoideu lateral, ja que pot arribar a ser molt beneficiosa pel que fa al tractament de la Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular; aconseguint una reducció del dolor i una millora global de l'articulació ATM, i per tant, millorant la seva qualitat de vida. Ja que l'EPI és una tècnica que necessita poc temps d'aplicació i que aconseguix uns resultats molt favorables en poc període de temps; fet que ajudaria al pacient a millorar de forma més ràpida i efectiva.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Cummings, M., Baldry, P. (2007). Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, 21(2), 367–87. doi:10.1016/j.berh.2006.12.006
2. Hernández, FM. (2009). Síndromes miofasciales. *ReumatolClin*, 5(S2), 36-39. doi:10.1016/j.reuma.2009.04.004
3. Chavarría, J. (2014). Síndrome de dolor miofascial, diagnóstico y tratamiento. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica*, 612, 683-689.
4. Muñoz, JP., Alpizar, D. (2016). Síndrome miofascial. *Medicina Legal de Costa Rica*, 33(1), 1-9.
5. Manolopoulos, L., Vlastarakos, PV., Georgiou, L., Giotakis, I., Loizos, A., Nikolopoulos, TP. (2008). Myofascial pain syndromes in the maxillofacial area: a common but underdiagnosed cause of head and neck pain. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, 37(11), 975-84. doi:10.1016/j.ijom.2008.04.023
6. Vilaseñor, J., Escobar, V., Lanza, L., Guizar, B. (2013). Síndrome de dolor miofascial. Epidemiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *RevEspMédQuir.*, 18(2), 148-15.
7. Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004). *Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Mitad superior del cuerpo.* (2a Ed.) Madrid: Editorial Médica Panamericana.
8. Gerwin, R. (2014). Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome. *PhysMedRehabilClin.*, 25, 341-355. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2014.01.011>
9. Saxena, A., Chansoria, M., Tomar, G., Kumar, A. (2015). Myofascial Pain Syndrome: An Overview. *Journal of Pain and Palliative Care Pharmacotherapy*, 29, 16-21. doi:10.3109/15360288.2014.997853
10. Okeson, JP. (2013). *Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares.* (7a Ed.) Barcelona: Elsevier.
11. Valera, F., Minaya, F. (2013). *Fisioterapia invasiva.* Barcelona: Elsevier España.
12. Tortora, G., Derrickson, B. (2017). *Principios de Anatomía y Fisiología.* Madrid: Médica Panamericana.
13. Kapandji, A. (2007). *Fisiología Articular.* Madrid: Médica Panamericana España.
14. Drake, R., Wayne, A., Mitchell, A. (2015). *Gray. Anatomía para estudiantes.* Barcelona: Elsevier España.
15. Ricard, F. (2005). *Tratado de Osteopatía Craneal. Articulación Temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóntico.* Madrid: Médica Panamericana España.
16. Stelzenmueller, W., Umstadt, H., Weber, D., Goenner-Oezkan, V., Kopp, S., Lisson, J. (2015). Evidence – The intraoral palpability of the lateral pterygoid muscle – A prospective study. *Annals of Anatomy*, 206, 89–95. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2015.10.006>
17. Valenzuela, J., Orellana, M., Gold, M., Garcia, G., Santana, A. (2020). Anatomy of the lateral pterygoid muscle and its relationship with temporomandibular disorders. A literature review. *Eur.J.Anat.*, 24(3), 1-8.

18. Wright, EF. (2000). Referred craniofacial pain patterns in patients with temporomandibular disorder. *J Am Dent Assoc.*, 131, 1307–1315. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0384>
19. Desmons, S., Graux, F., Atassi, M., Libersa, P., Dupas, PH. (2007). The lateral pterygoid muscle, a heterogeneous unit implicated in temporomandibular disorder: A literature review. *Cranio.*, 25(4), 283–291.
20. Attanasio, G., Leonardi, A., Arangio, P., Minni, A., Covelli, E., Pucci, R., et al. (2015). Tinnitus in patients with temporo-mandibular joint disorder: Proposal for a new treatment protocol. *J cranio-maxillo-facial Surg.*, 43(5), 724-727. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2015.02.009>
21. Manfredini, D., Olivo, M., Ferronato, G., Marchese, R., Martini, A., Guarda-Nardini, L. (2015). Prevalence of tinnitus in patients with different temporomandibular disorders symptoms. *Int Tinnitus J.*, 19(2), 47– 51. DOI: 10.5935/0946-5448.20150008
22. D'Ippolito, SM., Borri Wolosker, AM., D'Ippolito, G., De Souza, BH., Fenyó-Pereira, M. (2010). Evaluation of the lateral pterygoid muscle using magnetic resonance imaging. *Dentomaxillofac Radiol.*, 39(8), 494–500. DOI: 10.1259/dmfr/80928433
23. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J-P., et al. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Orofac Pain.*, 28(1), 6–27. doi: 10.11607/jop.1151.
24. Pérez, S. (2017). Electrólisis Percutánea Intratisular (EPI). *MonActSocEspCirPieTobillo.*, 9, 62-67.
25. Lopez-Martos, R., Gonzalez, L., Ruiz, P., Urresti, FJ., Gutierrez, JL., Infante, P. (2018). Randomized, double-blind study comparing percutaneous electrolysis and dry needling for the management of temporomandibular myofascial pain. *MedOralPatolOralCirBucal.*, 23(4), 454-62. DOI: 10.4317/medoral.22488
26. Abat, F., Gelber, PE., Polidori, F., Monllau, JC., Sanchez-Ibañez, JM. (2014). Clinical results after ultrasoundguided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 23(4), 1046–1052. DOI: 10.1007/s00167-014-2855-2
27. Abat, F., Valles, SL., Gelber, PE., Polidori, F., Stitik, TP., Monllau, JC. (2014). Mecanismos moleculares de reparación mediante la técnica Electrólisis Percutánea Intratisular en la tendinosis rotuliana. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.*, 58(4), 201–205. DOI: 10.1016/j.recot.2014.01.002
28. Sánchez-Ibàñez, JM., Fernández, ME., Moreno, C., Martí, D., Belón, P. (2015). Ultrasound-Guided EPI Technique and Eccentric Exercise, New Treatment for Achilles and Patellar Tendinopathy Focused on the Region-Specific of the Tendon. *OrthopMuscularSyst.*, 4(4), 1-6. DOI: 10.4172/2161-0533.1000200
29. Sánchez-Ibàñez, JM. (2015). Ultrasound-Guided Epi® Technique, New Treatment for Degenerative Tendinopathy. *J Nurs Care.*, 4(6), 1-4. DOI: 10.4172/2167-1168.1000310
30. Sánchez-Ibàñez, JM. (2005). Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos. *Fisioterapia del aparato locomotor. Ed. Mc Graw Hill.*



31. Rodríguez, A., Mayordomo, R. (2017). Revisión sistemática de la eficacia de la electrolisis percutánea en el tratamiento de tendinopatías en la extremidad inferior. *RevEspPodol.*, 28(2), 93-98. DOI: 10.1016/j.repod.2017.05.002
32. Abat, F., Diesel, WJ., Gelber, PE., Polidori, F., Monllau, JC., Sanchez-Ibañez, JM. (2014). Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI®) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. *Muscles Ligaments Tendons J.*, 4(2), 188–193.
33. Sánchez-Ibañez, JM. (2008). Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI) ecoguiada de una tendinopatía de aquiles en un futbolista profesional. *Podología clínica.*, 9(4), 118-129.
34. Mayoral del Moral, O., Romay Barrero, H. (2005). Fisioterapia conservadora del síndrome de dolor miofascial. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.*, 8(1), 11–16. DOI: 10.1016/S1138-6045(05)72777-5
35. Koole, P., Zonnenberg, A., Koole, R. (2020). Spray and stretch technique and its effects on mouth opening. *The Journal of Prosthetic Dentistry.*, 123(3), 455-460. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.05.032>
36. González-Perez, LM., Canivell Zabaleta, M., Rodríguez-Posada, MJ., Caro-Jiménez R., Lopez-Martos, R., Infante-Cossio P., Gutiérrez-Perez JL. (2019). Study comparing intratissue percutaneous electrolysis, deep dry needling and botulinum toxin for the management of temporomandibular myofascial pain. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.*, 48(1), 280. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.03.856>
37. Gonzalez-Perez LM., Infante-Cossio, P., Montes-Latorre, E., Torres-Carranza E., Ruiz-Canela, P., Urresti-Lopez FJ., Montes-Carmona, JF. (2017). Clinical results after deep dry needling versus intratissue percutaneous electrolysis technique for the treatment of temporomandibular myofascial pain. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.*, 46(1), 358. DOI: [10.1016/j.ijom.2017.02.1205](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.02.1205)
38. González-Pérez, LM., Lopez-Martos R., Montes-Carmona JF., Urresti-Lopez FJ., Ruiz-Canela, P., Infante-Cossio, P., Gutiérrez-Perez, JL. (2015). Effectiveness of Percutaneous Intratissue Electrolysis (PIE) technique in the temporomandibular myofascial pain syndrome. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.*, 44(1), 214. DOI: [10.1016/j.ijom.2015.08.094](https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.08.094)
39. Gonzalez-Perez, LM., Infante-Cossio, P., Granados-Nunez, M., Urresti-Lopez, FJ., Lopez-Martos, R., Ruiz-Canela, P. (2015). Deep dry needling of trigger points located in the lateral pterygoid muscle: Efficacy and safety of treatment for management of myofascial pain and temporomandibular dysfunction. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*, 20(3), 326-333. doi:10.4317/medoral.20384
40. Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J-P., et al. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Orofac Pain.*, 28(1), 6–27.
41. Instituto Nacional de Estadística (INE). Recuperat de <https://www.ine.es/index.htm>

42. Bertoli, F., Bruzamolín, C., Pizzatto, E., Losso, E., Brancher, J., Souza, J. (2018). Prevalence of diagnosed temporomandibular disorders: A cross-sectional study in Brazilian adolescents. *PLoS ONE.*, 13(2), 1-11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192254>
43. Schmitter, M., Balke, Z., Hassel, A., Ohlmann, B., Rammelsberg, P. (2007). The prevalence of myofascial pain and its association with occlusal factors in a threshold country non-patient population. *Clin Oral Invest.*, 11, 277-281. DOI 10.1007/s00784-007-0116-1
44. Janal, M., Raphael, K., Nayak, S., Klausner, J. (2008). Prevalence of myofascial temporomandibular disorder in US community women. *Journal of Oral Rehabilitation* 35(11), 801-809. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2008.01854.x
45. Raosoft. Calculadora la mida de la mostra. Recuperat de: <http://www.raosoft.com/samplesize.html>
46. Pardo, C., Muñoz, T., & Chamorro, C.. (2006). Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Medicina Intensiva*, 30(8), 379-385. Recuperat de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912006000800004&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004&lng=es&tlng=es)
47. Shaffer, S., Brismée, J., Sizer, P., Courtney C. (2014). Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. *The Journal of manual & manipulative therapy*, 22(1), 2-12. DOI: 10.1179/2042618613Y.0000000060
48. Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Rad, A., Keshvad, A. (2018). Evaluation of signs, symptoms, and occlusal factors among patients with temporomandibular disorders according to Helkimo index. *Cranio: the Journal of Craniomandibular Practice*, 37(1), 1-6. DOI: 10.1080/08869634.2018.1449781
49. Koole, P., Beenhakker, F., Jongh, H., Boering, G. (1990). A Standardized Technique for the Placement of Electrodes in the Two Heads of the Lateral Pterygoid Muscle. *CRANIO®*, 8(2), 154-162. DOI: 10.1080/08869634.1990.11678309
50. Gonzalez-Perez, L., Infante, P., Granados, M., Urresti, FJ. (2012). Treatment of temporomandibular myofascial pain with deep dry needling. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 17(5), 781-785. DOI: 10.4317/medoral.17822
51. Ricard, F. (2005). *Tratado de osteopatía craneal. Articulación temporomandibular: análisis y tratamiento ortodóntico*. 2ª edición. Madrid: Médica Panamericana.
52. Declaración de helsinki de la amm – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Recuperat de: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Per dur a terme el present treball, he realitzat una recerca bibliogràfica en diferents bases de dades com PubMed, Scopus, Cochrane Library, i Elsevier. Així com, he consultat varis llibres pel que fa a l'articulació ATM, els Punts Gallet, i la tècnica EPI.

## 9. ANNEXES

### Annex 1. Punts Gallet

#### Annex 1.1. Hipòtesi integrada

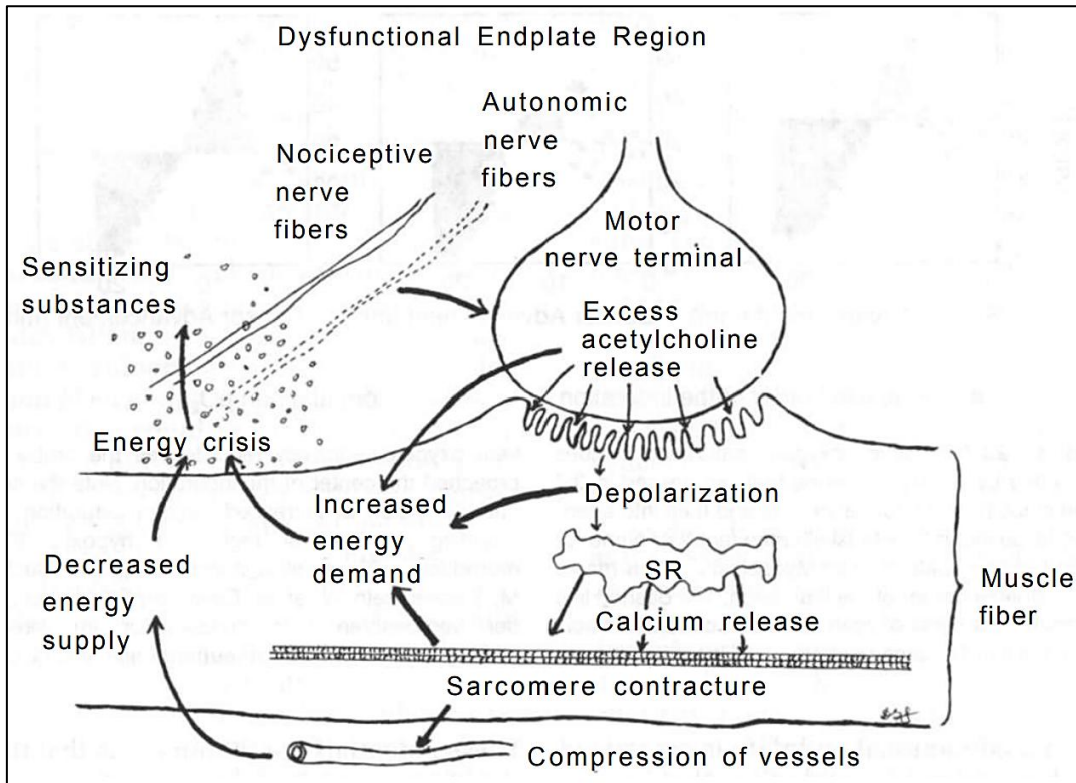


Figura 2. Esquema de la Hipòtesi Integrada com a causa dels PG. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)

#### Annex 1.2. Hipòtesi de Crisi energètica

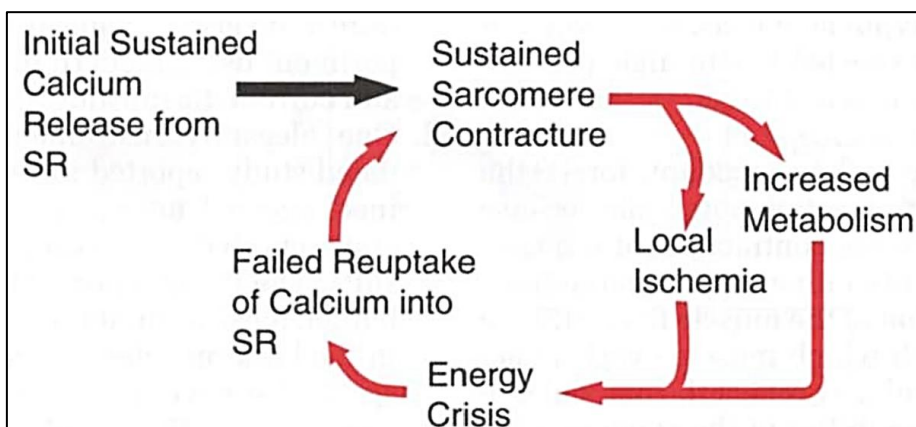
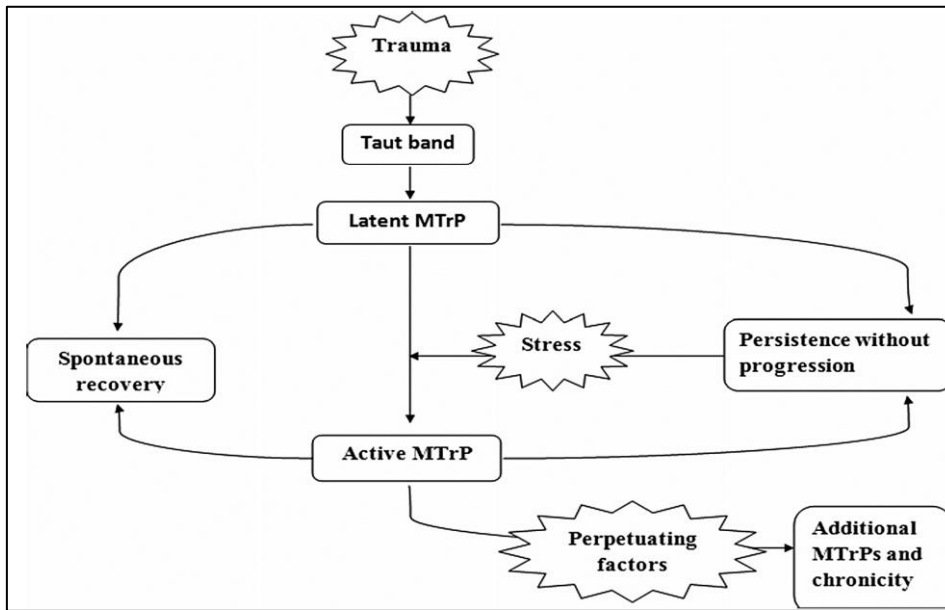


Figura 3. Esquema de la Hipòtesi de Crisi energètica, que postula un cercle viciós de factors que contribueixen a la creació dels PG. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)

### Annex 1.3. Etiologia del Punt Gallet



*Figura 4. Etiologia d'un Punt Gallet. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

## Annex 2. Articulació ATM

### Annex 2.1. Músculs masticatoris

**Masseter:** és un múscul rectangular que té el seu origen en l'arc zigomàtic i s'estén fins a la cara lateral de la vora inferior de la branca mandibular. S'insereix en la mandíbula des de la regió del segon molar fins a l'angle. Es divideix en 2 porcions; la porció superficial que està formada per fibres amb un trajecte descendent i endarrere; i la porció profunda formada per fibres en direcció vertical. Quan es contrau, la mandíbula s'eleva i les dents entren en contacte. La porció superficial també facilita la protrusió de la mandíbula. Aquest és el múscul més potent de la masticació<sup>7,10,12</sup>.

**Temporal:** és un múscul en forma de ventall. Té el seu origen en la fossa temporal i en la superfície lateral del crani, unint les fibres i formant un tendó que s'insereix a l'apòfisi coronoides i a la vora anterior de la branca ascendent mandibular. Aquest es pot dividir en 3 zones segons la direcció de les fibres; porció anterior, mitja i posterior. Durant la contracció, eleva la mandíbula i les dents entren en contacte. Si es contrau la porció anterior la mandíbula s'eleva verticalment; una contracció de la porció mitja produeix una elevació i retracció de la mandíbula; i la contracció de la porció posterior genera una retracció mandibular. Per tant, el Temporal és un múscul de posicionament important de la mandíbula<sup>7,10,12</sup>.

**Pterigoideu medial / intern:** múscul quadrangular que s'origina en la fossa pterigoidea i es dirigeix cap a baix, endarrere, i enfora per inserir-se a la superfície medial de l'angle mandibular. Es divideix en una porció profunda i una porció superficial. En la contracció, provoca una elevació de la mandíbula i les dents entren en contacte; també es troba actiu en la protrusió mandibular. Una contracció unilateral produeix un moviment de migtrusió mandibular<sup>7,10,12</sup>.

**Annex 2.2. Lligaments de l'ATM**

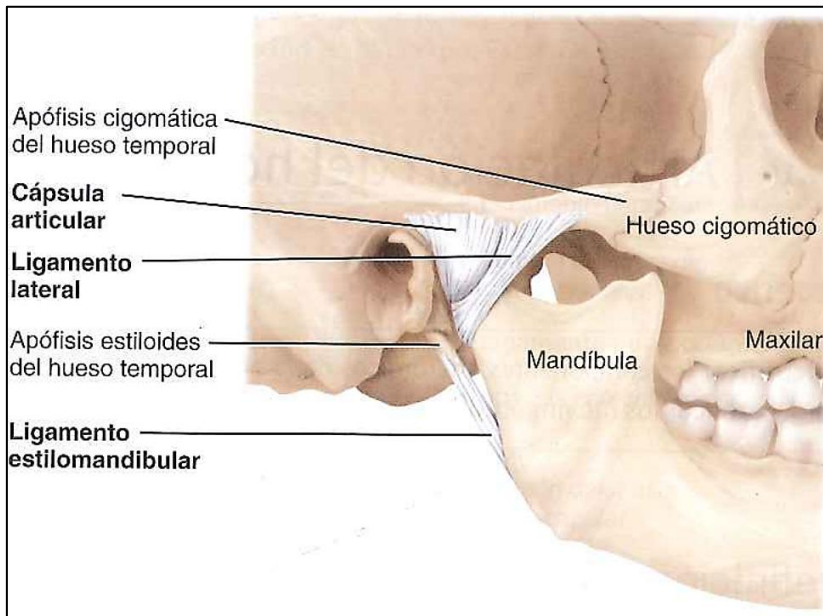


Figura 11. Lligaments de l'ATM. Extret de "Principios de Anatomía y Fisiología." Tortora, G., Derrickson, B. (2017)

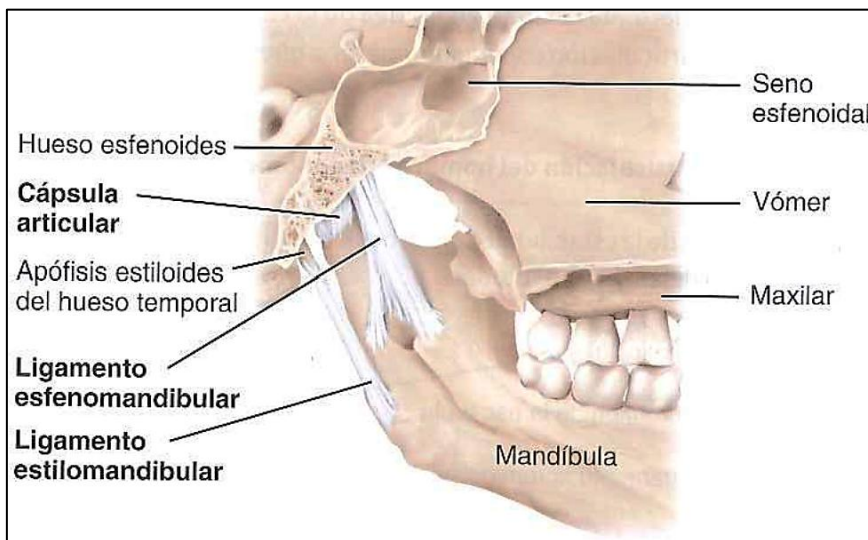


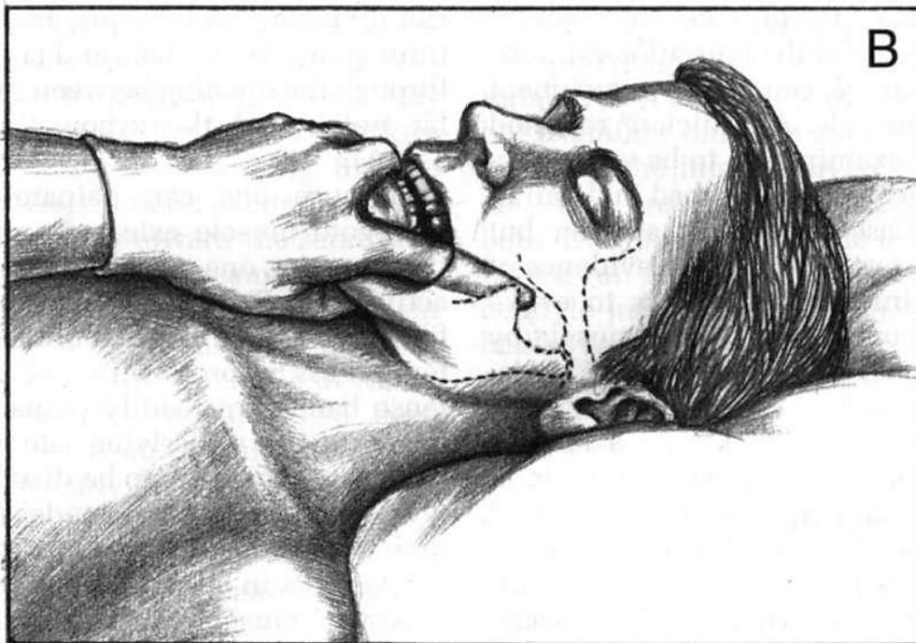
Figura 12. Lligaments de l'ATM. Extret de "Principios de Anatomía y Fisiología." Tortora, G., Derrickson, B. (2017)

### **Annex 3. Pterigoideu lateral**

#### **Annex 3.1. Palpació del Pterigoideu lateral**

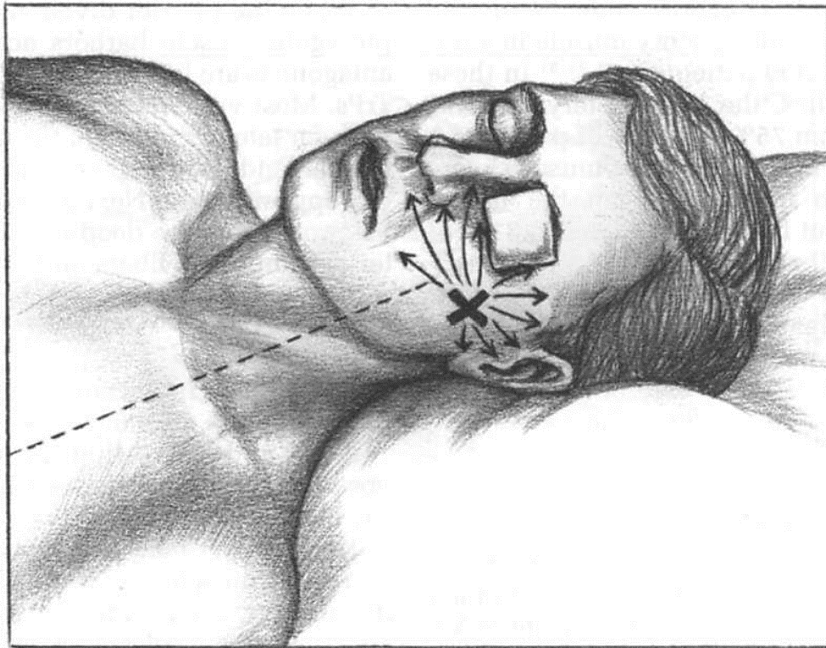


*Figura 14. Palpació externa del Pterigoideu lateral. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

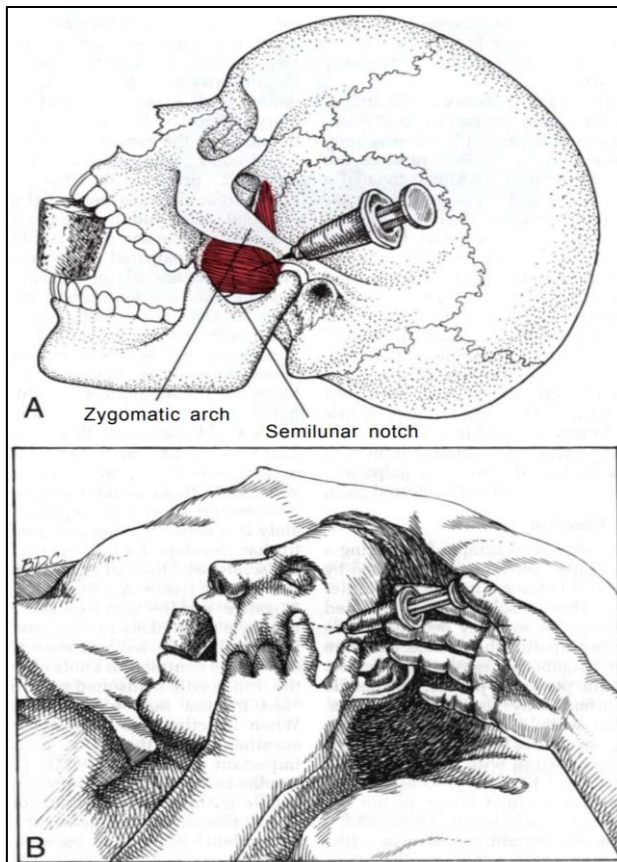


*Figura 15. Palpació interna del Pterigoideu lateral. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

### **Annex 3.2. Tractament dels PG**



**Figura 16.** Tècnica d'esprai i relaxació post-isomètrica. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)



**Figura 17.** Tècnica d'infiltració extraoral. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)

## **Annex 4. Tècnica EPI**

### **Annex 4.1. Efectes fisiològics de l'EPI**

*Taula 3. Efectes fisiològics de l'EPI. Valera, F., Minaya, F. (2013)*

<b>Efectes fisiològics de l'EPI</b>
Activa la resposta inflamatòria. Produeix Hidròxid de Sodi (NaOH) i disminueix les citocines inflamatòries.
Facilitació de les cèl·lules fagocitàries al focus de la lesió.
Activació de proteïnes regeneratives del tendó i múscul.
Activació dels mecanismes de regeneració dels teixits tous lesionats.
Augment del reg sanguini i estimulació de la revascularització.
Disminució dels neurotransmissors nociceptors i del dolor.
Reacció alcalina. Produeix una modificació del pH a la zona intervinguda.
Alliberació d'hidrogen.
Destrucció del teixit fibròtic.
Estimulació de la síntesi de col·lagen de Tipus 1.
Liquèfacció tissular. Estova i relaxa el teixit.
Restabliment de la homeòstasi del teixit tou degenerat.

### **Annex 4.2. Indicacions de l'EPI**

*Taula 4. Indicacions de la tècnica EPI. Valera, F., Minaya, F. (2013)*

<b>Indicacions de la tècnica EPI</b>
Tendinopatia (tendó d'Aquil·les, rotuliana, popliti, supraespínós)
Fascitis plantar
Epicondilitis (colze de tenista) i epitrocleitis (colze de golfista)
Lesió o ruptura muscular (isquiotibials, recte femoral, adductors, gastrocnemi mig)
Síndrome (túnel carpià, túnel tarsià, cintilla iliotibial, dels músculs isquiotibials)
Punts Gallet miofascials (PGM) i Síndrome de Dolor Miofascial
Lesions dels lligaments aguda i crònica
Tenosinovitis de Quervain, del tibial posterior
Quiste de Baker i parameniscal
Lesió de la bursa



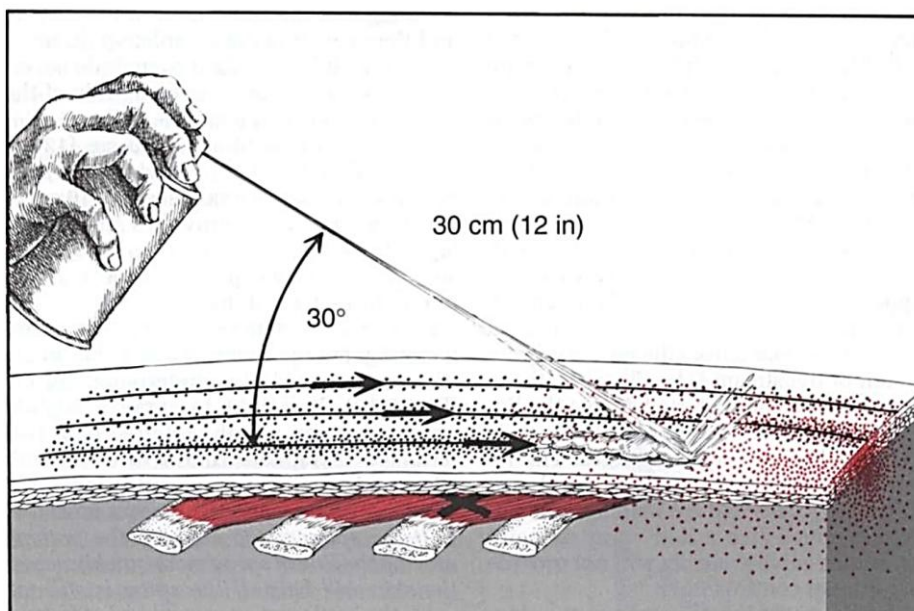
### **Annex 4.3. Característiques de les agulles**

*Taula 6. Característiques recomanades per a les agulles utilitzades en l'EPI. Valera, F., Minaya, F. (2013)*

Característiques recomanades per a les agulles utilitzades en l'EPI
Agulla indolora. Disseny cònic de la punta i major poliment del cos de l'agulla per tenir major capacitat de penetració en la pell i millor lliscament en els teixits amb menys dolor.
Agulla d'acer inoxidable. Garantia de qualitat i seguretat.
Agulla amb elevada visibilitat ecogràfica.
Agulla sense revestiment.
Agulla amb mànec d'acer trenat i un únic fil. Garanteix l'estabilitat i minimitza el risc de ruptura de l'agulla. Màxima seguretat.
Agulla sense cap. Permet un encaix perfecte amb els diferents portaagulles.
Agulla amb un tub de guia. Permet una inserció en la pell amb menys dolor.
Gruix que permeti atorgar estabilitat a l'agulla durant el procés. Es recomana un gruix de 0.30 mm en agulles de longitud de 30, 40, 50, 60 mm; i un gruix de 0.35 mm en agulles de 75 mm de longitud o superior.
Diferents longituds d'agulla per poder abordar des de els teixits més superficials fins als més profunds.
Agulla no teflonada, facilitant la migració des del teixit sà al degenerat.

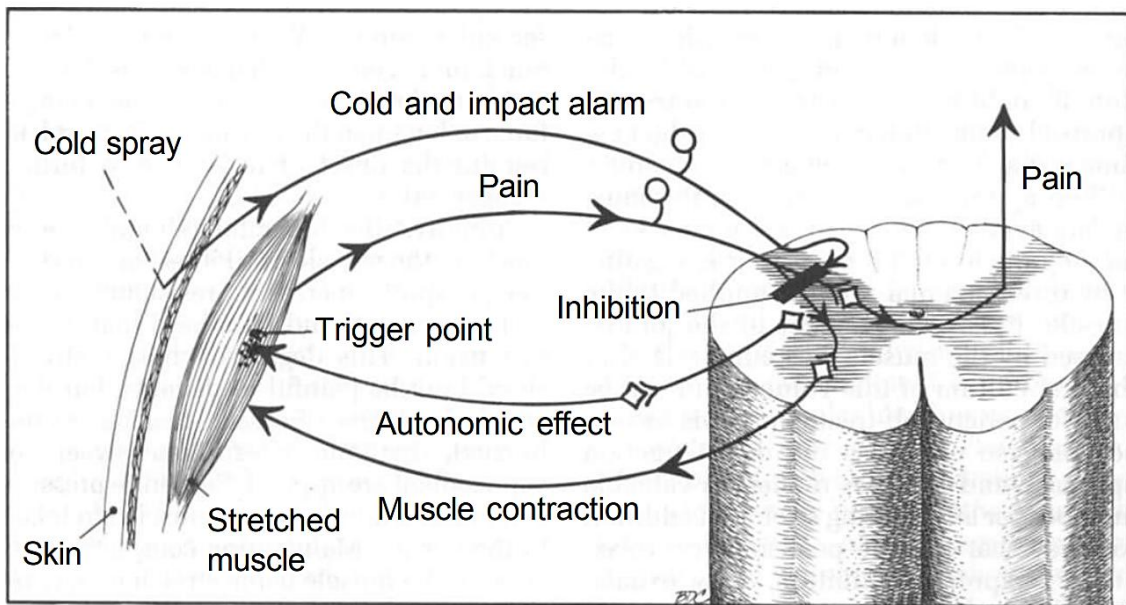
### **Annex 5. Tècnica d'Esprai i estirament**

#### **Annex 5.1. Aplicació de l'esprai**



*Figura 21. Aplicació de l'esprai al múscul. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

### Annex 5.2. Efecte de l'esprai en el Sistema Nerviós



*Figura 22. Efecte de l'esprai sobre el Sistema Nerviós. Extret de "Dolor y disfunción miofascial: el manual de los puntos gatillo. Vol 1. Mitad superior del cuerpo. 2o Ed". Travell, JG., Simons, DG., Simons, LS. (2004)*

### Annex 6. Classificació dels trastorns temporomandibulars

*Taula 7. Classificació dels trastorns temporomandibulars segons els DC/TMD. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. (2014)*

- I. TRASTORNS TEMPOROMANDIBULARS**
  - 1. Dolor articular
    - a. Artràlgia
    - b. Artritis
  - 2. Trastorns articulars
    - a. Trastorns discals
      - i. Desplaçament discal amb reducció
      - ii. Desplaçament discal amb reducció amb bloqueig intermitent
      - iii. Desplaçament discal sense reducció amb limitació de l'obertura
      - iv. Desplaçament discal sense reducció sense limitació de l'obertura
    - b. Trastorns d'hipomobilitat no relacionats amb trastorns discals
      - i. Adhesions / adherències
      - ii. Anquilosis
        - 1. Fibrosis
        - 2. Òsea
    - c. Trastorns d'hipermobilitat
      - i. Dislocacions
  - 3. Malalties articulars
    - a. Malaltia articular degenerativa

- i. Osteoartrosis
      - ii. Osteoartritis
    - b. Artritis sistèmiques
    - c. Condilolisis / reabsorció condilar idiopàtica
    - d. Osteocondritis dissecant
    - e. Osteonecrosi
    - f. Neoplàsia
    - g. Condromatosis sinovial
  - 4. Fractures
  - 5. Trastorns congènits / del desenvolupament
    - a. Aplàsia
    - b. Hipoplàsia
    - c. Hiperplàsia
- II. TRASTORNS DE LA MUSCULATURA MASTICATÒRIA**
- 1. Dolor muscular
    - a. Miàlgia
      - i. Miàlgia local
      - ii. Dolor miofascial
      - iii. Dolor miofascial amb irradiació
    - b. Tendinitis
    - c. Miositis
    - d. Espasme
  - 2. Contractura
  - 3. Hipertrofia
  - 4. Neoplàsia
  - 5. Trastorns del moviment
    - a. Discinèsia orofacial
    - b. Distonia oromandibular
  - 6. Dolor muscular masticatori atribuït a trastorns de dolor central o sistèmic
    - a. Fibromiàlgia / dolor extens
- III. DOLOR DE CAP**
- 1. Dolor de cap associat a TTM
- IV. ESTRUCTURES ASSOCIADES**
- 1. Hiperplàsia coronoidea

## **Annex 7. Població d'Olot**

*Taula 8. Població d'Olot d'entre 18 - 65 anys, l'any 2020. Instituto Nacional de Estadística (INE).*

### **Municipios**

#### **17.- Girona**

### **Población por sexo, municipios y edad (año a año)**

Unidades: Personas

<b>Edat</b>	<b>17114 Olot</b>		
	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
	<b>1 de enero de 2020</b>	<b>1 de enero de 2020</b>	<b>1 de enero de 2020</b>
<b>18 años</b>	370	210	160
<b>19 años</b>	375	198	177
<b>20 años</b>	415	237	178
<b>21 años</b>	400	204	196
<b>22 años</b>	427	229	198
<b>23 años</b>	431	215	216
<b>24 años</b>	420	236	184
<b>25 años</b>	467	256	211
<b>26 años</b>	442	254	188
<b>27 años</b>	509	285	224
<b>28 años</b>	465	260	205
<b>29 años</b>	467	254	213
<b>30 años</b>	452	239	213
<b>31 años</b>	451	223	228
<b>32 años</b>	484	244	240
<b>33 años</b>	401	208	193
<b>34 años</b>	441	246	195
<b>35 años</b>	456	220	236
<b>36 años</b>	497	250	247
<b>37 años</b>	473	257	216
<b>38 años</b>	496	243	253
<b>39 años</b>	540	295	245
<b>40 años</b>	598	302	296
<b>41 años</b>	562	302	260
<b>42 años</b>	519	279	240
<b>43 años</b>	574	307	267
<b>44 años</b>	564	301	263
<b>45 años</b>	558	293	265
<b>46 años</b>	531	252	279
<b>47 años</b>	534	295	239

48 años	522	258	264
49 años	511	262	249
50 años	504	237	267
51 años	488	231	257
52 años	492	258	234
53 años	534	271	263
54 años	486	258	228
55 años	515	255	260
56 años	487	240	247
57 años	494	261	233
58 años	486	235	251
59 años	493	248	245
60 años	478	231	247
61 años	478	250	228
62 años	463	240	223
63 años	423	212	211
64 años	422	218	204
65 años	399	202	197
<b>TOTAL</b>	<b>22,994</b>	<b>11,961</b>	<b>11,033</b>

## Annex 8. Mostra de l'estudi

Sample size calculator

What margin of error can you accept? <small>5% is a common choice</small>	<input type="text" value="5"/> %	The margin of error is the amount of error that you can tolerate. If 90% of respondents answer yes, while 10% answer no, you may be able to tolerate a larger amount of error than if the respondents are split 50-50 or 45-55. Lower margin of error requires a larger sample size.
What confidence level do you need? <small>Typical choices are 90%, 95%, or 99%</small>	<input type="text" value="95"/> %	The confidence level is the amount of uncertainty you can tolerate. Suppose that you have 20 yes-no questions in your survey. With a confidence level of 95%, you would expect that for one of the questions (1 in 20), the percentage of people who answer yes would be more than the margin of error away from the true answer. The true answer is the percentage you would get if you exhaustively interviewed everyone. Higher confidence level requires a larger sample size.
What is the population size? <small>If you don't know, use 20000</small>	<input type="text" value="2299"/>	How many people are there to choose your random sample from? The sample size doesn't change much for populations larger than 20,000.
What is the response distribution? <small>Leave this as 50%</small>	<input type="text" value="50"/> %	For each question, what do you expect the results will be? If the sample is skewed highly one way or the other, the population probably is, too. If you don't know, use 50%, which gives the largest sample size. See below under <b>More information</b> if this is confusing.
Your recommended sample size is	<b>330</b>	This is the minimum recommended size of your survey. If you create a sample of this many people and get responses from everyone, you're more likely to get a correct answer than you would from a large sample where only a small percentage of the sample responds to your survey.

Online surveys with Vovici have completion rates of 66%!

**Alternate scenarios**

With a sample size of Your margin of error would be	<input type="text" value="100"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="300"/>	With a confidence level of Your sample size would need to be	<input type="text" value="90"/>	<input type="text" value="95"/>	<input type="text" value="99"/>
	<b>9.59%</b>	<b>6.62%</b>	<b>5.28%</b>		<b>243</b>	<b>330</b>	<b>516</b>

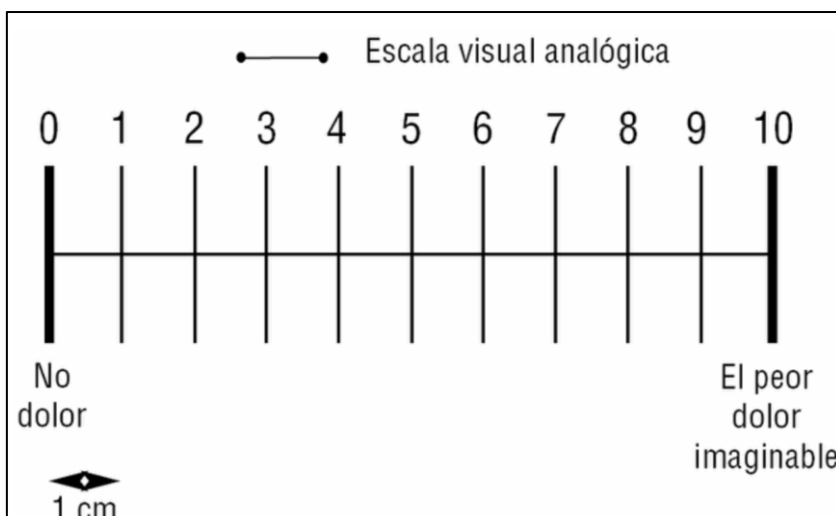
Figura 23. Càlcul de la mostra de l'estudi. Raosoft.com

## **Annex 9. Anamnesi**

*Taula 9. Anamnesi de la primera cita.*

- Sexe?
- Edat?
- Té antecedents d'haver patit alguna patologia prèvia?
- Hi ha antecedents previs de malaltia d'àmbit familiar?
- Pren algun tipus de fàrmac? Si és així, quin?
- Presenta al·lèrgies d'algun tipus? Si és així, quines?
- Té hàbits tòxics en el seu dia a dia?
- Com és i quines característiques té el tipus de dolor que presenta?
- En quina zona es localitza el dolor?
- Hi ha una irradiació del dolor?
- Quina és la durada del dolor?
- Quant temps fa que té aquest dolor?
- Hi ha alguna hora del dia en que s'accentuï el dolor?
- El dolor empitjora al realitzar algun moviment o posició?
- Presenta una millora del dolor en exercir una pressió de la zona?
- El dolor li permet continuar amb els seus hàbits de vida diaris?
- El seu estat d'ànim s'ha vist afectat pel dolor?

## **Annex 10. Escala EVA**



*Figura 24. Escala Visual Analògica del Dolor (EVA). Extret de "Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC". Pardo, C., Muñoz, T., & Chamorro, C.. (2006)*

### Annex 11. TheraBite



*Figura 25. TheraBite. Extret de "Temporomandibular disorders. Part 1:anatomy and examination/diagnosis. The Journal of manual & manipulative therapy". Shaffer, S., Brismée, J., Sizer, P., Courtney C. (2014).*

### Annex 12. Índex de Helkimo

*Taula 10. Índex de Helkimo. Disfunció anamnèsica. Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Rad, A., Keshvad, A. (2018).*

1	Presenta algun tipus de soroll a l'ATM?	Si	No
2	Presenta rigidesa articular durant al despertar?	Si	No
3	Presenta fatiga en l'àrea de la mandíbula?	Si	No
4	Presenta dificultat per obrir la mandíbula?	Si	No
5	Presenta un bloqueig quan obra la boca?	Si	No
6	Presenta dolor a l'articulació ATM o en els músculs masticatoris?	Si	No
7	Presenta dolor durant el moviment de la mandíbula?	Si	No
8	Presenta una luxació de la mandíbula?	Si	No

*Taula 11. Resultats de la disfunció anamnèsica. Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Rad, A., Keshvad, A. (2018).*

<b>Ai 0</b>	Pacient no té presència de símptomes.
<b>Ai 1</b>	Pacient presenta 1 o més símptomes lleus (sorolls de l'ATM, fatiga de la mandíbula, rigidesa de la mandíbula al despertar-se)
<b>Ai 2</b>	Pacient presenta 1 o més símptomes greus (dificultat per obrir la boca, bloqueig i luxació, dolor al moviment mandibular, dolor en la regió de l'ATM, dolor de la musculatura masticatoria)

**Taula 12.** Índex de Helkimo. Disfunció clínica. Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Rad, A., Keshvad, A. (2018).

<b>Síntomes</b>	<b>Criteris</b>	<b>Resultats</b>
<b>Alteració del rang de moviment</b>	Rang de moviment normal	0
	Lleugera alteració de la mobilitat	1
	Greu alteració de la mobilitat	5
<b>Alteració de la funció ATM</b>	Moviment suau sense sorolls articulars i desviació $\leq 2$ mm	0
	Sorolls articulars en una o ambdues articulacions i desviació $\geq 2$ mm al obrir o tancar	1
	Bloqueig o luxació de l'articulació	5
<b>Dolor muscular</b>	Sense sensibilitat a la palpació	0
	Sensibilitat a la palpació entre 1 a 3 zones	1
	Sensibilitat a la palpació en 4 o més zones	5
<b>Dolor de l'ATM</b>	Sense dolor a la palpació	0
	Sensibilitat a la palpació entre 1 a 3 zones	1
	Sensibilitat a la palpació en 4 o més zones	5
<b>Dolor durant el moviment de la mandíbula</b>	Sense dolor durant el moviment	0
	Dolor en 1 moviment	1
	Dolor en 2 o més moviments	5

**Taula 13.** Resultats de la disfunció clínica. Nokar, S., Sadighpour, L., Shirzad, H., Rad, A., Keshvad, A. (2018).

<b>Di 0</b>	0 punts	No presència de símptomes clínics
<b>Di 1</b>	1 – 4 punts	Disfunció lleu
<b>Di 2</b>	5 – 9 punts	Disfunció moderada
<b>Di 3</b>	10 – 25 punts	Disfunció greu

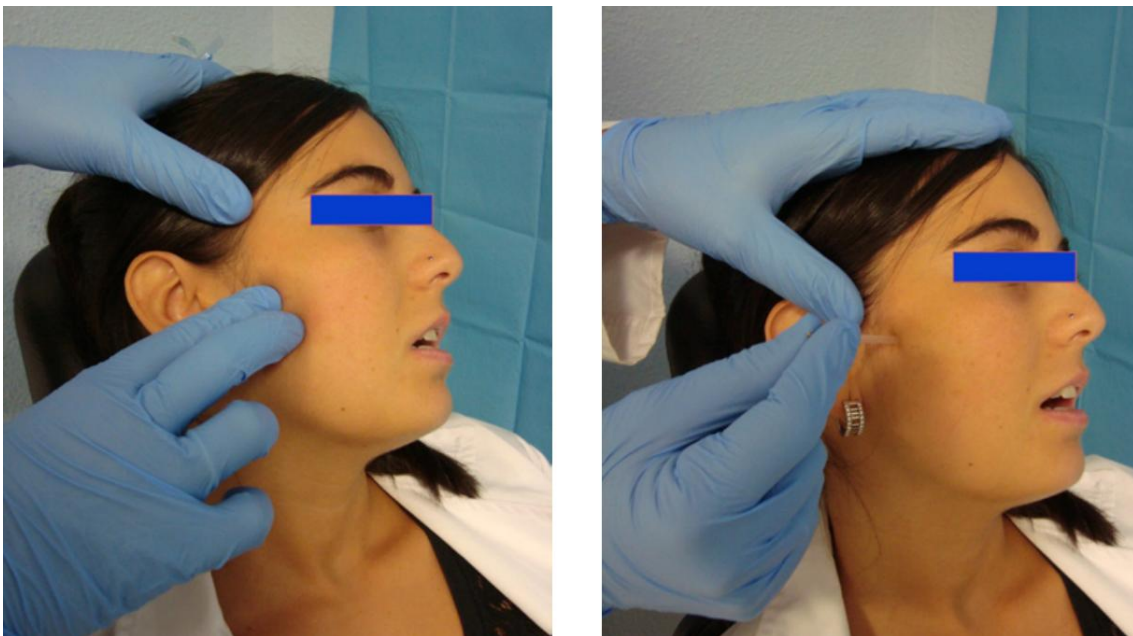


### **Annex 13. Agulles**



*Figura 26. Agulla estéril d'acer inoxidable 40 x 25 mm. Extret de "Randomized, double-blind study comparing percutaneous electrolysis and dry needling for the management of temporomandibular myofascial pain." Lopez-Martos, R. Et al. (2018)*

### **Annex 14. Punció del PG en el Pterigoideu lateral**



*Figura 27. Punció del PG del múscul Pterigoideu lateral. Extret de "Deep dry needling of trigger points located in the lateral pterygoid muscle: Efficacy and safety of treatment for management of myofascial pain and temporomandibular dysfunction". Gonzalez-Perez, LM. Et al. (2015)*

## **Annex 15. Esquema del procés d'intervenció**

*Taula 14. Esquema detallat del procés d'intervenció.*

	<i>Primera cita</i>	<i>Període de tractament</i>			<i>Període seguiment post-tractament</i>		
	<b>DIA 0</b>	<b>DIA 1</b>	<b>DIA 7</b>	<b>DIA 14</b>	<b>DIA 28</b>	<b>DIA 42</b>	<b>DIA 70</b>
<i>Consentiment informat</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Anamensi</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Avaluació intensitat del dolor (en repòs, en protusió contra resistència, i al menjar). Escala EVA</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Exploració física de l'ATM (balanç articular amb el TheraBite, palpació extraoral de l'ATM, i desviació en l'obertura mandibular).</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Exploració de PG en el Pterigoideu lateral (palpació intraoral, limitació a l'obertura, i lateralització mandíbula cap al costat contrari a l'obertura).</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Valoració de l'estat global de l'ATM amb l'Índex de Helkimo.</i>	✓				✓	✓	✓
<i>Aplicació de la tècnica EPI en el Pterigoideu lateral</i>		✓	✓	✓			
<i>Aplicació de la tècnica d'Esprai i estirament en el Pterigoideu lateral</i>		✓	✓	✓			
<i>Avaluació dels resultats i aparició de complicacions</i>					✓	✓	✓

## **Annex 16. Declaració del Helsinki**

*Taula 15. Declaració de Helsinki. www.wma.net*

### **DECLARACIÓN DE HELSINKI DE LA AMM – PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LAS INVESTIGACIONES MÉDICAS EN SERES HUMANOS**

64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013

#### **Introducción**

1. La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

La Declaración debe ser considerada como un todo y un párrafo debe ser aplicado con consideración de todos los otros párrafos pertinentes.

2. Conforme al mandato de la AMM, la Declaración está destinada principalmente a los médicos. La AMM insta a otros involucrados en la investigación médica en seres humanos a adoptar estos principios.

#### **Principios generales**

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula «velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente», y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: «El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica».

4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.

5. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.

6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.

7. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.

8. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.

9. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

10. Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.

11. La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.

12. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.

13. Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.

14. El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus pacientes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los pacientes que toman parte en la investigación.

15. Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.

#### **Riesgos, Costos y Beneficios**

16. En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos.

La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.

17. Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga.

Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador.

18. Los médicos no deben involucrarse en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria.

Cuando los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados definitivos, los médicos deben evaluar si continúan, modifican o suspenden inmediatamente el estudio.

### **Grupos y personas vulnerables**

19. Algunos grupos y personas sometidas a la investigación son particularmente vulnerables y pueden tener más posibilidades de sufrir abusos o daño adicional.

Todos los grupos y personas vulnerables deben recibir protección específica.

20. La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.

### **Requisitos científicos y protocolos de investigación**

21. La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

22. El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación.

El protocolo debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre financiamiento, patrocinadores, afiliaciones institucionales, posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio y la información sobre las estipulaciones para tratar o compensar a las personas que han sufrido daños como consecuencia de su participación en la investigación.

En los ensayos clínicos, el protocolo también debe describir los arreglos apropiados para las estipulaciones después del ensayo.

### **Comités de ética de investigación**

23. El protocolo de la investigación debe enviarse, para consideración, comentario, consejo y aprobación al comité de ética de investigación pertinente antes de comenzar el estudio. Este comité debe ser transparente en su funcionamiento, debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida y debe estar debidamente calificado. El comité debe considerar las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación, como también las normas internacionales vigentes, pero no se debe permitir que éstas disminuyan o eliminen ninguna de las protecciones para las personas que participan en la investigación establecidas en esta Declaración.

El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. No se debe hacer ninguna enmienda en el protocolo sin la consideración y aprobación del comité. Después que termine el estudio, los investigadores deben presentar un informe final al comité con un resumen de los resultados y conclusiones del estudio.

### **Privacidad y confidencialidad**

24. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.

### **Consentimiento informado**

25. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.

26. En la investigación médica en seres humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada participante potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. El participante potencial debe ser informado del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de información de cada participante potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información.

Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.

27. Al pedir el consentimiento informado para la participación en la investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el participante potencial está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En una situación así, el consentimiento informado debe ser pedido por una persona calificada adecuadamente y que nada tenga que ver con aquella relación.

28. Cuando el participante potencial sea incapaz de dar su consentimiento informado, el médico debe pedir el consentimiento informado del representante legal. Estas personas no deben ser incluidas en la investigación que no tenga posibilidades de beneficio para ellas, a menos que ésta tenga como objetivo promover la salud del grupo representado por el participante potencial y esta investigación no puede realizarse en personas capaces de dar su consentimiento informado y la investigación implica sólo un riesgo y costo mínimos.

29. Si un participante potencial que toma parte en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo, además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del participante potencial debe ser respetado.

30. La investigación en individuos que no son capaces física o mentalmente de otorgar consentimiento, por ejemplo los pacientes inconscientes, se puede realizar sólo si la condición física/mental que impide otorgar el consentimiento informado es una característica necesaria del grupo investigado. En estas circunstancias, el médico debe pedir el consentimiento informado al representante legal. Si dicho representante no está disponible y si no se puede retrasar la investigación, el estudio puede llevarse a cabo sin consentimiento informado, siempre que las razones específicas para incluir a individuos con una enfermedad que no les permite otorgar consentimiento informado hayan sido estipuladas en el protocolo de la investigación y el estudio haya sido aprobado por un comité de ética de investigación. El

consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectar de manera adversa la relación médico-paciente.

32. Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en biobancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación.

### **Uso del placebo**

33. Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de toda intervención nueva deben ser evaluados mediante su comparación con las mejores intervenciones probadas, excepto en las siguientes circunstancias:

Cuando no existe una intervención probada, el uso de un placebo, o ninguna intervención, es aceptable; o cuando por razones metodológicas científicamente sólidas y convincentes, sea necesario para determinar la eficacia y la seguridad de una intervención el uso de cualquier intervención menos eficaz que la mejor probada, el uso de un placebo o ninguna intervención. Los pacientes que reciben cualquier intervención menos eficaz que la mejor probada, el placebo o ninguna intervención, no correrán riesgos adicionales de daño grave o irreversible como consecuencia de no recibir la mejor intervención probada. Se debe tener muchísimo cuidado para evitar abusar de esta opción.

### **Estipulaciones post ensayo**

34. Antes del ensayo clínico, los auspiciadores, investigadores y los gobiernos de los países anfitriones deben prever el acceso post ensayo a todos los participantes que todavía necesitan una intervención que ha sido identificada como beneficiosa en el ensayo. Esta información también se debe proporcionar a los participantes durante el proceso del consentimiento informado.

### **Inscripción y publicación de la investigación y difusión de resultados**

35. Todo estudio de investigación con seres humanos debe ser inscrito en una base de datos disponible al público antes de aceptar a la primera persona.

36. Los investigadores, autores, auspiciadores, directores y editores todos tienen obligaciones éticas con respecto a la publicación y difusión de los resultados de su investigación. Los investigadores tienen el deber de tener a la disposición del público los resultados de su investigación en seres humanos y son responsables de la integridad y exactitud de sus informes. Todas las partes deben aceptar las normas éticas de entrega de información. Se deben publicar tanto los resultados negativos e inconclusos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y conflictos de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

### **Intervenciones no probadas en la práctica clínica**

37. Cuando en la atención de un paciente las intervenciones probadas no existen u otras intervenciones conocidas han resultado ineficaces, el médico, después de pedir consejo de experto, con el consentimiento informado del paciente o de un representante legal autorizado, puede permitirse usar intervenciones no comprobadas, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Tales intervenciones deben ser investigadas posteriormente a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, puesta a disposición del público.

## **Annex 17. Carta d'informació i consentiment informat**

*Taula 16. Carta d'informació al paciente i consentiment informat*

### **CARTA D'INFORMACIÓ AL PACIENT I CONSENTIMENT INFORMAT**

**Títol de l'estudi:** Efectivitat de l'Electròlisi Percutània Intratissular en el múscul Pterigoideu lateral, en comparació amb la tècnica d'Esprai i estirament, pel tractament del Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular

**Descripció general de l'estudi:**

El Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular es caracteritza per la presència de Punts Gallet, que són unes bandes tenses musculars, on la seva palpació desencadena un quadre de dolor muscular i provoquen una limitació funcional. El múscul Pterigoideu lateral és un dels músculs que s'afecta amb més freqüència, provocant dolor i limitació dels moviments de l'articulació ATM.

L'objectiu del nostre estudi és analitzar l'efectivitat de la tècnica EPI sobre el múscul Pterigoideu lateral en pacients amb Síndrome de Dolor Miofascial temporomandibular, envers l'aplicació de la tècnica d'Esprai i estirament. Ja que el tractament dels Punts Gallet consisteix en reduir el dolor i retornar el màxim nivell de funcionalitat als músculs afectats i recuperar la mobilitat de l'ATM.

**Procediment de l'estudi:**

L'estudi es porta a terme durant un període de 3 mesos, per tal de conèixer quina és l'eficàcia del protocol proposat a curt i a llarg termini.

L'estudi es realitza a través de la comparació dels valors obtinguts de l'aplicació de les tècniques en cadascun dels grups:

Al grup control s'aplica la tècnica d'Esprai i estirament, on a través de l'aplicació d'un aerosol de gel refrigerant a 30 cm de la pell amb un angle de 30º i en direcció a les fibres musculars, s'aconsegueix una inhibició del dolor local. I posteriorment, es realitza un estirament



muscular passiu per tal d'alliberar la tensió generada pels Punts Gallet. Així, aquesta tècnica és eficaç en reduir la intensitat del dolor referit i la sensibilitat dels Punts Gallet.

Al grup experimental s'aplica la tècnica EPI (Electròlisi Percutània Intratissular) que amb la utilització d'una agulla de punció seca ecoguiada i amb l'aplicació d'una corrent galvànica, s'ha demostrat que és eficaç en el tractament de trastorns musculars i tendinosos en l'aparell músculoesquelètic. L'únic efecte advers que s'ha de tenir en compte, és el dolor post-punició, que pot tenir una durada d'entre 2 a 5 dies, segons la gravetat dels Punts Gallet. Tot i les diverses aplicacions de l'EPI, no hi ha una gran quantitat d'estudis científics on aquesta hagi estat aplicada en la regió de l'ATM, tal i com es proposa en aquest estudi.

Ambdues tècniques s'apliquen els dies 1, 7, i 14. I llavors es fa el seguiment dels pacients durant els dies 28, 42, i 70.

Així, la comparació d'aquestes dues tècniques, permet determinar si existeixen canvis en la mobilitat mandibular mesurada amb l'eina TheraBand, mesurar quina és la intensitat del dolor amb l'Escala EVA (Escala Visual Analògica) i valorar quin és l'estat global de l'articulació ATM amb l'Índex de Helkimo; en pacients que presenten Punts Gallet en el múscul Pterigoideu lateral.

#### **Beneficis de l'estudi:**

Els beneficis que s'obtindran a través de l'estudi d'aquest protocol són múltiples. En primer lloc, ajudarà a millorar i aprofundir sobre l'eficàcia de la tècnica EPI en la millora del Síndrome de Dolor Miofascial. A més, amb els resultats obtinguts de l'aplicació de les dues tècniques proposades en el protocol, tècnica EPI o tècnica d'Esprai i estirament, ens permetrà observar quines són les diferències que hi ha entre elles al ser aplicades al múscul Pterigoideu lateral.

#### **Riscs de l'estudi:**

No s'han destacat grans riscos en l'aplicació d'aquest protocol. El principal risc que podria aparèixer és el dolor post-punició, que es resol en unes hores; o en un cas una mica més greu pot aparèixer un petit hematoma en la zona de punció, però que en uns dies desapareix.

#### **Confidencialitat i privacitat de les dades:**

Les seves dades seran registrades en una base de dades segura on l'investigador és l'única persona que pot accedir a aquesta informació. Durant el desenvolupament de l'estudi i posteriorment a aquest, vostè conservarà en tot moment l'anonimat i la confidencialitat, ja que les seves dades personals no seran comunicades en cap moment. En cas que les dades i els resultats obtinguts publiquin en un estudi, aquests estaran codificats i la seva confidencialitat es trobarà intacta. Vostè té el dret a accedir, modificar o suprimir la informació quan ho desitgi.

**Consentiment informat:**

El vostre consentiment ha de ser de forma voluntària per escrit. En qualsevol moment, vostè té dret a abandonar l'assaig, sense que aquesta decisió afecti al desenvolupament del tractament ni a la relació amb l'investigador.

Jo (nom i cognoms)..... amb el D.N.I....., declaro haver llegit el full d'informacions sobre l'estudi i haver entès el seu contingut en totalitat. He pogut plantejar totes les meves preguntes i dubtes sobre l'estudi a l'investigador, el Dr. (cognom de l'investigador)..... He rebut la suficient informació sobre l'estudi; i entenc que la meva participació és voluntària i que en qualsevol moment puc retirar-me de l'estudi sense justificació i sense que això alteri les meves circumstàncies. A més, dono el meu consentiment perquè es registrin de manera segura i garantint la confidencialitat les meves dades personals, i entenc que els resultats de l'estudi puguin ser publicats, sempre que sigui de forma anònima.

Rebré una còpia signada d'aquest consentiment.

Amb això, dono el meu consentiment informat.

A Olot, el:

Signatura del participant:

Signatura de l'investigador:

**Revocació del consentiment informat:**

Revoco el consentiment per a la meva participació en el protocol d'aquest estudi.

Signatura del pacient:

Data:

## **10. AGRAÏMENTS I NOTA FINAL DE L'AUTOR**

Amb la realització d'aquest treball, poso punt i final a una meravellosa etapa de quatre anys d'estudi, en els quals he tingut l'oportunitat de formar-me com a fisioterapeuta.

Agrair als professors i professores de la universitat UVIC, per oferir una formació i aprenentatge tan amè i proper als alumnes, així com de bona qualitat.

Durant les quatre estades de pràctiques, he tingut l'oportunitat de poder veure diferents àmbits i maneres d'actuar dins de la fisioteràpia, a com tractar amb els pacients, i a com abordar diferents patologies amb la major professionalitat i humanisme possible. Tot això ha estat possible gràcies a professionals com la M<sup>a</sup> Àngels, Carme, Albert, Roger i Adrià, que m'han facilitat i ajudat en tot moment durant els diversos períodes de pràctiques que he realitzat.

En concret, donar les gràcies a l'Albert Delos, ja que durant la meua estada de pràctiques al seu centre, em va permetre descobrir la tècnica EPI, de la qual em vaig poder formar gràcies a tots els seus coneixements i experiència. Fet, que em va motivar per seguir-me formant, aprenent, i realitzar el meu TFG.

El meu especial agraïment pel meu tutor de TFG, el Marc Capdevila, fisioterapeuta i osteòpata, i docent de la Universitat de Vic, per la seva ajuda i seguiment durant tot el procés del TFG. Gràcies a la seva experiència, formació i visió, m'ha recolzat i ajudat en tot moment i sempre ha estat pendent de qualsevol dubte que em sorgia.

Finalment, donar les gràcies als meus pares i germana per la seva ajuda, recolzament, energia i ànims durant el transcurs del període universitari; i a motivar-me per seguir-me formant i seguir millorant cada dia. Sobretot agrair als meus iaïos, l'oportunitat que em van donar de poder estudiar, ja que sense ells no m'hagués estat possible haver realitzat aquest grau de fisioteràpia. Per acabar, a tots els companys i amics de la UVIC, també els agraeixo aquests anys d'estudi i de diversió.

## **11. NOTA FINAL DE L'AUTOR. EL TFG COM EXPERIÈNCIA D'APRENTATGE**

La realització d'aquest Treball Final de Grau durant tot un curs acadèmic, ha suposat un gran esforç, constància i implicació, però també una bona eina d'aprenentatge; ja que m'ha donat l'oportunitat de formar-me com a professional sanitari.

L'elaboració del TFG ha estat un gran repte tant personal com acadèmic, ja que és un procés que s'inicia al setembre i acaba al juny, i en el qual he invertit molt d'esforç, dedicació, hores de treball i de recerca.

Durant tot aquest període, he pogut comprendre com és de complicat realitzar i proposar protocols d'estudi, la qual cosa m'ha fet adonar de la gran necessitat que tenim dins la fisioteràpia de realitzar una bona recerca científica. Ja que actualment, en el nostre sector encara hi ha manca d'evidència científica en diversos tractaments o tècniques, dels quals se'n pugui conèixer amb certesa completa la seva eficàcia sobre la població.

Aquest treball, m'ha servit i ajudat a aprofundir sobre l'aplicació de la tècnica EPI en el múscul Pterigoideu lateral per tractar la Síndrome de Dolor Miofascial tempormandibular. A més, també m'ha estat útil per aprendre quins són tots els apartats que ha de tenir un bon estudi científic i a millorar la meua recerca; que em pot ser de gran ajuda en un futur a l'hora de seguir formant-me i investigant.

El fet d'haver elaborat el meu propi estudi sobre un tema que m'apassiona i m'interessa, m'ha fet descobrir un gran ventall de nous àmbits, autors, i mètodes de tractament que es poden aplicar dins el nostre sector. I per tant, m'ha fet veure la fisioteràpia com una professió en la qual s'ha d'estar constantment informat i fent recerca, per tal de poder evolucionar com a professionals sanitaris, i així, poder gaudir del nostre treball i oferir el millor servei possible a la població.