

GRAU EN FISIOTERÀPIA



TREBALL FINAL DE GRAU

(pla d'actuació clínica)

4t curs 2015

Cefalea associada al treball amb ordinador: patologia oculocervical

Diagnòstic i tractament en fisioteràpia.

Autor/s: Jose Amaro Vargas

Antoni Amela Marín

Sandra Baena Martínez

e-mail principal de contacte: j.amarovargas@gmail.com

Tutor/a: Marta Montané

*“Cefalees d’origen oculo-cervical”
 “Amaro J, Amela A, Baena S”*

ÍNDEX

ÍNDEX	2
Agraïments	5
RESUM	6
Paraules clau	6
ABSTRACT	7
Keywords	7
MARC TEÒRIC	8
Introducció	8
Revisió bibliogràfica	9
Material i Mètodes	9
Descripció	9
Conclusions de la revisió bibliogràfica	30
MARC PRÀCTIC: pla d’actuació clínica.....	31
Objectius.....	31
Objectiu principal:.....	31
Objectius secundaris:	31
Persones a qui afecta	32
Persones que han de realitzar les actuacions.....	32
Persones sobre les què s’han de realitzar les actuacions.....	32
Actuacions diagnòstiques del protocol	32
Procediments de cada actuació diagnòstica	33
Resultats previsibles / Valoració diagnòstica final	36
Propostes d’abordatge terapèutic.....	39

“Cefalees d’origen oculo-cervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Discussió i conclusions	42
Previsió de translació de les conclusions a la pràctica clínica	43
Previsió de reelaboració del protocol d’actuació.....	43
IL·LUSTRACIONS, TAULES I GRÀFICS.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	46

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculo-cervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Agraïments

Voldríem agrair a diverses persones el recolzament que ens han transmès per poder dur a terme el nostre treball de fi de grau. Entre les quals destaquem, en primer lloc trobaríem a la nostra tutora del treball, Marta Montané, gràcies pel seu ajut i temps dedicat durant el transcurs d’aquest.

A tot l’equip de professors que ens ha format com a fisioterapeutes durant aquests quatre anys i que ens han despertat la curiositat per noves formes de fer fisioteràpia, incitant-nos a fer recerca i fomentant, així, una manera de tractar amb criteri.

També volem destacar els treballs i estudis dels diferents professionals que han estat de gran ajuda i van ser claus per aclarir el nostre plantejament inicial quan no teníem gaire evidència. En especial a Iñaki Pastor i César Fernández de las Peñas per la seva extensa obra.

Per últim, però no menys important, agrair a les nostres famílies el suport constant que ens han proporcionat, tant en la realització del treball, com en tot el període universitari. Fer especial menció, als pares del Jose per facilitar-nos un lloc per reunir-nos i poder treballar.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

RESUM

La prevalença de mal de cap a nivell mundial és del 47% essent un 30-46% cefalea tensional. És el mal de cap primari més freqüent, i la seva tipologia crònica es dona més en dones que homes (un 60% de dones, majoritàriament raça blanca i d’edat mitja d’uns 40,7 anys) causant gran discapacitat i una gran despesa socio sanitària.

Tot i que la cefalea tensional és la forma més comuna de les cefalees primàries, els pacients no acostumen a consultar el metge i, encara menys, serveis de fisioteràpia fins que no es cronifica. Sembla ser degut a la resposta tant ràpida que tenen els fàrmacs respecte la simptomatologia. La fisioteràpia que s’ha estat realitzant en els últims anys per a aquesta dolència compren diferents exercicis, tècniques de relaxació, mobilitzacions, manipulacions o massatge en diferents teixits o estructures.

En canvi nosaltres volem fer un enfoc diferent, tenint com a referència patològica als ulls i com aquests poden afectar a les cervicals de manera reflexa, consegüentment provocant un quadre de cefalea. Aquest abordatge terapèutic serà idoni per a pacients on el tractament convencional de cervicals no hi ha funcionat ja que es possible que hi hagi un component ocular.

Paraules clau

Cefalea tensional, cefalea i postura, cefalea i ús del ordinador, cefalea i fisioteràpia, cefalea ocular, visió i postura, control motor cervical i ocular, reflex oculocervical, moviments oculars durant la lectura.



*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

ABSTRACT

The incidence of headaches in the world is 47%. Concretely, 30-46% of this percentage is known to be tensional headaches.

This is the most common primary headache and its chronic typology is more usual in women than in men (60% women, mostly white with an average of 40.7). They cause major disability and lead to a big socio-sanitary expenditure.

Although tensional headache is the most common kind of primary cephalaeas, patients usually do not seek medical advice (even less from physiotherapists) until it gets chronic. It could be explained by the fast of pharmacological solutions.

When it comes to physiotherapy related to this pathology, there are many exercises, relaxation techniques, mobilizations, manipulation and massage of the different tissues and structures.

Nevertheless, we would provide a different perspective. We take the eyes as a pathological reference and how they could affect the cervical joint in a reflex way producing headache.

This therapeutic approach could be the best one for patients whose conventional treatment didn't work because they might have an ocular disorder component.

Keywords

Tensional headache, headache and posture, headache associated with pc use, headache and physiotherapy, ocular headache, vision and position, cervical motor control and ocular, oculomotor muscles, oculomotor reflex, optomotor reflex, ocular movements in reading.



*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

MARC TEÒRIC

Introducció

En el nostre treball farem un abordatge de la cefalea tensional associada al treball amb ordinador. Des d’un principi vam donar voltes al tema i vam intentar establir possibles relacions fisiopatològiques que després poguéssim tractar amb fisioteràpia. El primer que se’ns va ocórrer va ser enfocar el treball des del punt de vista ergonòmic i postural, degut a la posició que adoptem davant de l’ordinador, però ens va semblar un tema molt estudiat. A part d’això, el fet de només corregir la postura no garanteix que cessin les cefalees (degut a la gran quantitat d’hores que poden passar diverses persones davant l’escriptori). Conseqüentment, vam investigar altres possibles orígens locals o a distància que poguessin causar mal de cap a través de vies aferents que afectessin a nivell de control motor cervical i, per tant, provoquessin simptomatologia.

Després de fer una recerca detallada, vam trobar una relació molt íntima entre el sistema ocular i la seva musculatura externa amb la columna cervical alta, i entre l’ATM i cervicals. Tenint en compte que el nostre tema està relacionat amb el treball amb ordinador, seria més adient centrar-nos només en l’ocular.

A partir d’aquesta premissa, veurem una explicació fisiològica del funcionament del sistema ocular en relació amb les cervicals, com es transmet la informació i es modula, com actuen en sincronia i permeten un treball òptim. Una vegada sapiguem com funciona, veurem com arriba a ser patològic, com diagnosticar-ho i tractar-lo amb fisioteràpia.

Es tracta d’una patologia molt comú, que engloba a un gran nombre de persones, i on el tractament predominant és farmacològic. Malgrat aquesta situació, volem fer veure que la fisioteràpia pot aportar moltíssim amb un tractament de caire conservador.

Per tant, el nostre objectiu fonamental serà adoptar un nou enfoc sobre aquesta patologia, tenint en compte també els ulls com a possible factor implicat, ja que aquests no només veuen sinó que també es mouen, i el fisioterapeuta com a especialista del moviment hauria d’agregar tècniques al seu repertori que també englobin el sistema ocular com a sistema a tractar.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Revisió bibliogràfica

Material i Mètodes

Per a l’elaboració d’aquest treball hem utilitzat com a fonts els buscadors de recerca bibliogràfica PubMed, IME, Cochrane i la biblioteca de la Universitat Gimbernat, biblioteca de Catalunya, i els recursos electrònics de la Universitat Autònoma de Barcelona (Trobador).

Les paraules clau introduïdes als cercadors van ser entre d’altres: Cefalea tensional, cefalea tensional i postura, cefalea ocular, control motor cervical, musculatura oculomotora, moviments oculars en la lectura, cefalea i ordinador...amb les seves respectives traduccions al idioma de les bases de dades.

Els criteris de selecció van ser tota bibliografia que connectés el sistema oculomotor amb el control cervical a nivell anatòmic, fisiopatològic o referent al seu tractament i es van descartar els tractaments quirúrgics, farmacològics així com la cefalea migranyosa o d’origen específicament per un traumatisme o alteració física a nivell cervical.

Així doncs, després d’una detallada selecció finalment comptem amb una bibliografia basada en 62 articles i 7 llibres.

Descripció

Aquest treball es dividirà en un total de 3 parts. En una primera instància es farà una breu descripció de la patologia, la seva epidemiologia i la seva etiopatogenia. En un altre apartat es parlarà de la fisiologia que hem de conèixer per entendre com funciona la relació entre ulls i cervicals, amb petites parts d’anatomia que ens ajudaran a recordar aspectes bàsics. Per finalitzar el marc teòric ens endinsarem en els temes més importants; la fisiopatologia, el diagnòstic i el tractament que existeix i hem trobat dins d’una extensa bibliografia.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Cefalea tensional, etiologia i etiopatogenia

La cefalea tensional es defineix com a episodis de mal de cap bilateral, caracteritzats per una sensació de “bandes” de tibantor i pressió d’intensitat suau a moderada, que poden associar-se o no amb sensibilitat pericranial al tacte. La prevalença de mal de cap a nivell mundial és del 47% essent un 30-46% cefalea tensional.^{1 2 3 4} És el mal de cap primari més freqüent, i la seva tipologia crònica es dona més en dones que homes (un 60% de dones, majoritàriament raça blanca i d’edat mitja d’uns 40,7 anys) causant gran discapacitat i una gran despesa socio sanitària.^{3 5 6}

La cefalea tensional principalment es diagnostica per la història clínica del pacient i la anamnesis. També es considera com a criteri diagnòstic la sensibilitat a la regió pericranial.^{1 7 8}

En ocasions, es requereixen proves complementàries com la tomografia computeritzada o la ressonància magnètica per descartar altres patologies.^{1 4}

Pel que fa als factors precipitants o desencadenants de la cefalea tensional, es reconeixen: l’ansietat, les emocions, l’estrès, el patiment físic o psíquic permanent, la posició estàtica perllongada en el temps (sobretot si són posicions incorrectes), la poca lluminositat i ventilació, i finalment els trastorns del son. Els desordres musculars, causats principalment per les mal posicions perllongades, tenen un paper important en les cefalees, podent provocar que la cefalea tensional episòdica passi a ser crònica per aquesta causa.^{2 4 6 7}

Tot i que la cefalea tensional és la forma més comuna de les cefalees primàries, els pacients no acostumen a consultar el metge i, encara menys, serveis de fisioteràpia fins que no es cronifica. Sembla ser degut a la resposta tant ràpida que tenen els fàrmacs respecte la simptomatologia. El tractament més utilitzat en la cefalea tensional és farmacològic, podent ser utilitzada també la toxina botulínica, els antidepressius o la teràpia manual. La fisioteràpia que s’ha estat realitzant en els últims anys compren diferents exercicis, tècniques de relaxació, mobilitzacions, manipulacions o massatge en diferents teixits o estructures.^{2 6 9}

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Fisiologia

Entendre com funciona el sistema ocular en relació amb les cervicals serà un aspecte al que donarem molta importància per tal de poder comprendre què es precisa per realitzar el treball amb l'ordinador, què pot fallar per part del sistema oculomotor i, conseqüentment, provocar mal de cap. També veurem, en el cas que aquest sistema falli, com afecta a les cervicals i com aquestes poden donar clínica de cefalea.

El sistema nerviós central dirigeix les accions reflexes o les intencionades de la musculatura, i aquesta li retorna informacions sobre el desenvolupament de la seva acció. Informa sobre els canvis que es produeixen en la longitud del múscul i la posició en la que es troba, és a dir, del seu estat. Aquest fet no varia si parlem de la musculatura extraocular (MEO), ja que funciona de la mateixa manera (musculatura estriada, que respon a estímuls voluntaris, diferents tipus de fibres...). Per tant, també es transmet informació al sistema nerviós central, referent a com es troba aquesta musculatura, i com es posiciona l'ull respecte l'òrbita. ^{10 11 12}

Depenent de l'estat d'aquests músculs pot afectar o no a les cervicals, tenint en compte que funcionen de manera reflexa, com veurem més endavant.

Per tal de captar aquesta informació es precisen d'una sèrie de sensors sensibles a aquestes informacions. La informació sensorial més rellevant per a la temàtica que tractem és la propioceptiva. ¹²

Receptors sensorials en la musculatura extraocular (MEO)

Els receptors de la propiocepció són mecanoreceptors localitzats en els músculs, tendons i articulacions. S'ha comprovat que hi ha receptors que responen a l'estirament en tots els MEO, i el seu número ronda els 150/200 per múscul, podent ser aquesta quantitat variable però sempre elevada. Veient el gran nombre de receptors, s'evidencia la seva importància propioceptiva ja que és la musculatura millor innervada del organisme, juntament amb la suboccipital.

Els receptors sensorials presents en els MEO són: els fusos musculars, els receptors musculotendinosos (o palisades) i altres.

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Els *fusos neuromusculars* es troben repartits en la part central del múscul estriat, s’activen per l’allargament i reben també innervació motriu. Són els principals propioceptors en els músculs esquelètics i la seva presència en la musculatura extra ocular és tant abundant com en els músculs del coll. ^{10 11}

Els fusos neuromusculars contenen dos tipus de motoneurons, les beta i les delta, les quals tenen una gran implicació en el control del to muscular. Concretament en els MEO sembla ser que aquests fusos actuen com a receptors en la seva capa orbital, ja que casi en la seva totalitat els fusos es troben localitzats allà.

En canvi, *els receptors musculotendinosos o palissades* és localitzen en la capa global, únicament de la musculatura extraocular. Es troben sobretot en les unions miotendinoses d’aquesta capa i s’inserixen sobre fibres musculars multinnervades, donant una col·lateral cap el tendó més pròxim, i evocant un receptor. Finalment, acaba formant una corona de terminacions nervioses que envolten l’extrem d’una fibra muscular i estan protegides per una càpsula. ^{11 12}

Referent a la seva funció, són receptors de la tensió i poden transmetre informacions a l’estirament. A més, les terminacions palissades, al contactar amb només un dels dos tipus de fibra muscular dels MEO (les d’innervació múltiple), es troben en relació amb les motoneurons de “no sacsejada” que estan especialitzades en els mecanismes del manteniment de la mirada, moviments de vergència i seguiment lent. D’aquesta manera veiem que la seva importància radica en controlar els mecanismes d’alineació que tenen els ulls, i els ja comentats de convergència i seguiment lent. ^{13 14}

Propiocepció dels MEO

Una vegada es capta aquesta informació sensorial de la musculatura extraocular, el III, IV i VI parell cranial (els mateixos que s’encarreguen de la innervació motriu de tots els músculs extraoculars) ¹⁵ s’encarreguen de transmetre aquesta informació mitjançant les seves fibres sensorials que aniran a parar a una branca del nervi trigemin, més concretament, la V1 o branca oftàlmica. Tota aquesta informació sensorial de la musculatura extra-ocular és responsabilitat del nervi trigemin, concretament de la divisió oftàlmica.

La divisió oftàlmica té tres branques principals: els nervis frontal, llagrimall i nasociliar. Aquestes branques s’encarreguen de donar informació sensorial provinent des de la pell i cuir cabellut fins la conjuntiva i les glàndules llagrimalls.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Així doncs, les informacions propioceptives dels MEO són transmises al nucli sensorial del trigemin.¹⁶ Aquest nucli consisteix en una columna de neurones sensibles primàries que arriben a la medul·la espinal cervical superior. A més, el nucli trigeminal també es relaciona amb les aferències procedents de les branques dorsals dels nervis cervicals superiors.

Una vegada les informacions propioceptives procedents de l’ull arriben al nucli trigeminal, surten un seguit de connexions cap a nuclis motors (com els nuclis vestibulars), cap a la formació reticular pontina parameridiana o cap el colícul superior (encarregat dels reflexes ulls-cap).¹⁷ Gràcies a aquestes connexions, les aferències propioceptives no només influeixen sobre els bucles de control oculomotor sinó que influiran també en el control posicional del cap i, fins i tot, en el to postural, com més endavant explicarem.¹⁸

Relació sistema oculomotor-cervical

El sistema oculomotor i el sistema de moviment del cap són els dos components que fonamenten un bon control de la mirada, mitjançant una sèrie de reflexes que permeten una coordinació entre aquests per tal d’assolir una bona estabilització de la visió.^{19 20}

Aquestes aferències arriben a les cervicals a través de reflexes com el ROC (oculo-cervical), que estableix una relació recíproca entre ambdós sistemes, el RCO (cervico-ocular), que envia aferències al motor ocular, i el RCC (cervico-còlic), que regula el control motor cervical. Si incloguéssim els aferents vestibulars, participarien el reflex RVO (vestíbul-ocular) i RVC (vestíbul-còlic). *Veure annexa 1*^{19 21 22}

Aquest vincle entre ambdós sistemes respon a la necessitat anatò-fisiològica del cos humà, ja que els ulls s’han de moure per explorar tot el camp visual. Però es troben limitats mecànicament deguts a la seva posició central i a la posició relativa de les orbites (40-45°).¹⁵ Degut a la predisposició adaptativa de l’espècie humana, utilitzem el cap conjuntament amb els ulls per tal de re-direccionar la mirada i observar tot el camp visual.^{20 23}

Per entendre millor aquesta sinapsis, hem de ser conscients que en tot moment, quan volem mirar algun objecte de l’entorn, dirigim la mirada unint, d’aquesta manera, el moviment dels ulls i el del cap i coll. Aquesta unió respon a tres necessitats essencials: com a prolongació del sistema oculomotor, per a estabilitzar el cap en els moviments del cos, i la comunicació - expressió.^{10 20}

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Podem fer distinció de dos moviments que uneixen aquests dos sistemes: moviment conjugat i moviment disjuntiu.

- En el moviment disjuntiu, el cap i els ulls segueixen sentits contraris, és a dir, un moviment compensatori que realitzen els ulls en resposta a les oscil·lacions del cap per tal de mantenir la mirada estable. L'amplitud i velocitat del moviment dels ulls és directament proporcional a la dels moviments del cap i inversament proporcional al sentit de la direcció.
- Per altra banda, el moviment conjugat combina el moviment d'ulls i cap en el mateix sentit. Quan des del còrtex motor surt una ordre per el moviment dels ulls, automàticament surt una ordre per a la musculatura cervical. D'aquesta manera ens assegurem que el cap i els ulls vagin en el mateix sentit. ^{10 24 25}

Hi ha evidència de la connexió entre cap-ulls, ja que s'han fet estudis que corroboren que, depenent de la direcció que els ulls vulguin establir, es contrau una musculatura determinada a nivell cervical. Per exemple, la contracció del recte extern d'un costat comporta la contracció de l'espleni del cap homolateral. Quan s'activa el recte extern porta l'eix visual fora i l'espleni del cap fa extensió i inclinació del cap en el mateix costat. Actuen de manera sincronitzada en posició estàtica. El mateix passa amb altres músculs dels ulls i del coll, com la relació que s'estableix entre recte intern i l'ECOM. ^{26 27 28}

De cara als treballadors que passen moltes hores davant una pantalla d'ordinador, malgrat que no necessiten d'un camp visual molt ampli, tot el contrari, també precisen d'aquest fenomen de conjunció entre cap i ulls. La convergència que es necessita per enfocar distàncies curtes i per llegir requereix d'un suport extern (musculatura cervical) per fer més fàcil el desplaçament d'un costat a l'altre de la pantalla sense perdre la convergència. ^{25 29}

El camp visual, per tant, respon a la suma del moviment dels ulls, necessari per desplaçar la mirada d'un costat a l'altre de la pantalla, i la contracció que exerceix la musculatura cervical per tal de fer rotar el cap coordinadament amb el moviment dels ulls i estabilitzar la mirada. ¹⁹

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

És interessant saber que tot i que els ulls arriben abans a l'objectiu que el cap, hi ha estudis que verifiquen que abans del moviment ocular existeix contracció de la musculatura cervical. Això és degut a que el pes del cap alenteix la seva reacció. Per això es contrau abans però arriba més tard.¹⁰

Tenint en compte l'evidència sobre l'activitat del sistema cervical al fer el moviment dels ulls, trobem nombrosa musculatura del cap i coll implicada en la orientació de la mirada.

Aquesta fa un treball de contracció muscular estàtica per poder contrarestar la tendència a la projecció anterior del centre de masses. Per tant, es requereix d'una musculatura posterior d'acció estàtica i dinàmica per dur a terme aquesta activitat; trapezi, esplení del cap i semi-espinós. El múscul ECOM estabilitza el cap lateralment i permet dirigir la mirada cap amunt i a un costat, en una inclinació homolateral i rotació contralateral.¹⁹

Importantíssims també els músculs suboccipitals (recte posterior major i menor, i oblics superior i inferior), els quals ens garanteixen un control fi dels moviments precisos del cap. També juguen un paper molt important al coordinar-se amb els músculs extraoculars en els moviments fins de la mirada en activitats com la lectura.^{19 25 29 30}

Si classifiquéssim els músculs del cos segons el nombre de fusos neuromusculars que contenen en un segment determinat, la musculatura extra-ocular i la suboccipital serien els primers en la taula. Això mostra la rellevància de la informació propioceptiva que es genera tant en el sistema ocular com en el cervical. La informació procedent d'aquests músculs es contrastarà amb el sistema vestibular per acabar de determinar la posició del cap.^{11 19}

De la mateixa manera que existeix una relació entre la patologia cervical, com pot ser la fuetada, que afecta al sistema visual^{31 32 33 34}, aquest mecanisme també pot funcionar a la inversa, és a dir, una patologia de predomini ocular pot desencadenar alteracions a la columna cervical alta.

Quan existeix qualsevol desequilibri a nivell ocular, les cervicals s'adapten corregint la seva posició per tal de reduir el màxim possible els problemes de visió secundaris als desequilibris, i per fer més comfortable el control de la posició dels ulls en les òrbites. Gràcies al reflex cervicoocular, la posició del cap modifica el to dels músculs extraoculars per mediació de la informació propioceptiva cervical que arriba al tronc cerebral. Aquesta adaptació cervical és bona pels ulls però a la llarga pot ser perjudicial per les cervicals (tant muscular com articular).¹⁰

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Fisiopatologia

El treball davant de la pantalla d’un ordinador requereix d’un esforç de la musculatura extraocular (MEO) per poder realitzar la convergència d’ambos ulls i, per conseqüent, focalitzar la mirada sobre un punt en concret. Per tant, quan parlem de fisiopatologia del sistema oculomotor, s’està fent referència a alteracions en l’equilibri de tensió recíproca sobre la musculatura extraocular, entre músculs agonistes i antagonistes. ^{10 35}

Existeixen dos factors que influeixen directament al desenvolupament de patologia oculomotora:

- El to muscular dels Músculs Extraoculars (MEO)
- La posició relativa dels eixos visuals

El to muscular dels músculs extraoculars

Per a un bon equilibri funcional entre els 6 músculs extraoculars (excloent l’elevador de la parpella), es requereixen d’unes capacitats dinàmiques i estàtiques. Les dinàmiques són les que ens permeten seguir un objecte o mirar en una direcció concreta de manera que els músculs extraoculars es contreguin amb la força i velocitat adequada i de manera coordinada. Per altra banda, les capacitats estàtiques ens permeten mantenir, de manera fixe, la mirada en un objecte sense que hi hagi hipertònies o retraccions que impedeixin que la musculatura antagonista es contregui amb la força i velocitat adequada.

Per tant, una bona capacitat de coordinació intermuscular depèn de dos factors: d’una contracció sincronitzada de la musculatura ocular i de la capacitat dels antagonistes per permetre el moviment.

La capacitat estàtica es regeix pel to dels MEO. El to muscular depèn de components actius (contracció de base) i passius (propietats fibro-elàstiques del teixit muscular). També hi ha reflexes que intervenen en un correcte to muscular, com el reflex miotàtic. Aquest actua en resposta a un allargament del múscul. En els MEO no està del tot clar si actua el reflex miotàtic, el que si que podem afirmar és que el posicionament ocular depèn de la propiocepció i de la informació que els receptors musculars envien al sistema. Depenent de la informació propioceptiva que els fusos capten davant a estímuls d’estirament o tensió, el SNC contrau o no determinats MEO per tal de regular la oculomotricitat i l’orientació espacial ocular. ^{10 11}

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

La majoria d'estudis només posen com a responsable d'una coordinació errònia intermuscular a la debilitat del múscul agonista (hipotonia): múscul que no és capaç de contraure's amb la velocitat i força adequada.

En canvi, altres autors fan referència a la possibilitat que retraccions o hipertònies en alguns MEO pugui afectar a la coordinació intermuscular, donant la sensació que els antagonistes estan hipotònics.¹⁰

La posició relativa dels eixos visuals

Com hem comentat anteriorment, les orbites es troben en una disposició obliqua de 45°, una posició divergent (posició de descans anatòmic per als ulls).¹⁵ Tot i així, aquesta posició no és freqüent, ja que l'acció del to de base muscular dels MEO permet mantenir la mirada pràcticament paral·lela i cap endavant, disminuint la divergència.¹⁰

Per tal de poder obtenir una visió binocular estable, es requereix d'un ajustament final dels ulls (enfoc), és a dir, d'una convergència que realitza la musculatura extraocular. En activitats d'enfoc propers, com és el cas del treball amb ordinador, es necessita més convergència, ja que requereix d'un esforç continu durant la jornada de treball.^{35 36}

Quan una persona comença a fer l'activitat davant l'ordinador, ha de fer un esforç de convergència gran, ja que el nivell de descans i equilibri del to en els MEO està acostumat o adaptat a distàncies més llunyanes.³⁵ Al principi s'activaran les fibres fàssiques, que són les més fatigables, i quan aquesta situació es perllonga en el temps, el sistema nerviós agafa com a referència la nova distància de descans (distàncies curtes). A partir d'aquí, és quan el recte intern augmenta el seu to muscular per afavorir la convergència provocant una disminució d'esforç fàssic i de la fatigabilitat.^{10 37}

Per tant, podem concloure que en activitats com el treball amb ordinador, on necessitem de l'enfoc proper, hi ha un esforç tònic predominant. Però aquest mecanisme fisiològic també pot donar inconvenients quan s'allarga molt en el temps, provocant desequilibris en la tensió recíproca dels MEO i consegüentment cefalea.^{10 36 38}

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Origen de la cefalea

Diversos autors plantegen la hipòtesis basada en desequilibris oculomotors com a factor inicial, és a dir, l’alteració en la tensió recíproca que hem comentat abans com a nociceptors perifèrics.

Aquesta informació nociceptiva muscular procedent de l’ull arriba a la part caudal del nervi trigemí, implicat en la resposta vascular.^{10 14 35 37}

La migranya està relacionada amb patologia oculomotora vertical (desequilibri entre tensions dels músculs que ascendeixen o descendeixen la mirada). Dolor unilateral amb fotofòbia i fotosensibilitat. En canvi, la cefalea tensional, la més comuna i la que més ens interessa de cara al treball amb ordinador, es correspon a desequilibris en un pla horitzontal (entre els músculs rectes interns i externs). Això ens encaixaria amb l’esforç que fem en el pla horitzontal per mantenir la convergència ocular al estar llegint durant hores davant d’una pantalla. El dolor característic de la cefalea tensional és bilateral, sense fotofòbia i fotosensibilitat.^{10 19} (*Annexa 2*)

Mecanisme d’acció

Aquest tipus de desequilibris actuen com a impulsos nociceptius extracranials que activen el sistema trigemí-vascular.^{9 39} A la banya posterior de la medulla hi ha cèl·lules inhibidores de la transmissió de les senyals nociceptives i cèl·lules facilitadores.¹⁰ En aquest cas s’alliberen substàncies facilitadores o al·logèniques com la substància P, la neurokinina A, la tachykinina i l’aminoàcid glutamat excitador.^{8 40}

En individus sans, el procés normal de dolor està regulat per múltiples vies per tal de percebre’l adequadament segons la situació. Gràcies a aquests sistemes de regulació podem detectar factors perjudicials i ens permeten reaccionar de manera òptima per afrontar-los. Per tant, l’estímul dolorós perifèric normalment s’elimina per accions de l’individu o per mecanismes reparadors en els teixits musculars.

Però en subjectes que desenvoluparan cefalea tensional crònica, aquest procés normal de dolor es veu alterat, ja que l’estímul dolorós que reben és perllongat o més intens del normal. Com és el cas d’un treballador en ordinador on ha d’estar moltes hores davant d’una pantalla.^{9 10 39}

A partir d’aquí es desencadenen tot un seguit de fenòmens donant pas a la sensibilització del nucli caudal del trigemí.



“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Durant aquesta sensibilització central del V par cranial, les neurones de la banya posterior de la medul·la espinal es tornen hiperexcitables, responent als impulsos nerviosos nocius continus que reben d'altres teixits. Com hem comentat, posteriorment s'alliberen un seguit de substàncies al·logèniques que faciliten aquest procés.^{40 41 42} L'alliberament perllongat d'aquests neurotransmissors poden activar els receptors post sinàptics normalment bloquejats (per exemple NMDA). L'activació dels receptors NMDA augmenta el flux de calci, el qual inicia una cascada d'esdeveniments bioquímics incloent una producció més elevada d'òxid nítric, prostaglandines, proteinokinasas i productes proteics. Tot això produirà canvis metabòlics a llarg termini i augmentarà l'excitabilitat de la cèl·lula afectada.^{8 41}

Quan els impulsos nerviosos són suficientment elevats i tenen la capacitat d'estimular les neurones de la banya posterior, en un futur immediat poden causar alteracions significatives en la percepció del dolor.³⁹ És en aquest moment de sensibilització quan s'activen les fibres A β de baix llindar, que prèviament estaven inactives. L'activació dels nociceptors perifèrics (MEO), que segueixen la via de les fibres A β , pot provocar un canvi entre l'estímul (inicialment no nociu) i la resposta (clínicament coneguda com al·lodínia o dolor, en el nostre cas, cefalea).⁹ Altres estudis afegeixen que la resposta d'activació de les neurones aferents dalt llindar està exagerada, fet que acaba provocant una hiperalgèsia.

S'ha observat que en la cefalea tensional crònica, el llindar de dolor a la pressió és més baix en comparació a individus sans que en la cefalea tensional episòdica.⁸

Normalment les fibres A β inhibeixen l'acció de les fibres A δ i C per mecanismes pre-sinàptics en la banya posterior de la medul·la. Però en els processos de sensibilització on les fibres A β estan hiperexcitades, existeix una estimulació de les motoneurones de segon ordre del trigemin, i les fibres A δ i C ajuden a la transmissió de la senyal nociceptiva cap al nucli trigeminal, permetent la conseqüent sensibilització.⁴³ Un cop arriba la senyal al nucli del nervi trigemin, aquesta és enviada a estructures supraespinals, on el dolor es farà conscient. En els processos de sensibilització les estructures supraespinals poden disminuir la inhibició o augmentar la facilitació de la transmissió nociceptiva en la banya posterior medul·lar.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Implicació del cap i coll

Quan existeix un factor com les alteracions en les tensions dels MEO que actuen com a impulsos nociceptius aferents, però són de baixa intensitat o duració, no arriben al còrtex ni es fan conscients. Tot i així, els centres subcorticals provoquen canvis de posició per evitar o eliminar aquest estímul dolorós.^{10 37 44} Si continuem amb el treball d’ordinador que estem fent, la posició dels ulls no canvia, però si la del cap i coll; que es col·locarà en protracció per fer més estable el moviment ocular i facilitar el seu treball.^{9 10 19}

Aquesta compensació que fa el cos, ajudarà al sistema oculomotor en un primer instant, però arribarà un moment en que els MEO tornin a fallar per sobre ús. El coll no podrà fer més canvis per compensar, i l’activitat prolongada dels ulls sensibilitzarà la via trigemin com hem comentat.¹⁰

En la posició de protracció, la musculatura suboccipital es troba en conflicte, degut al gran nombre de fusos neuromusculars que aquesta presenta i a l’aportació de la funció de retroalimentació propioceptiva al sistema nerviós central.¹ Fibres aferents dels músculs cervicals posteriors finalitzen a nivell de la substància gris posterior de la medul·la, més coneguda com nucli caudal trigeminocervical.¹⁹ Hi ha evidència que demostra la comunicació entre el recte posterior menor i el SNC (existeixen connexions entre la duramare i el pont midural)⁴⁵ a través de les branques comunicants C1-C2. Per tant, les disfuncions en aquests músculs també poden acabar sensibilitzant a nivell central (nucli caudal del trigemin), de la mateixa manera que ho fan les alteracions en els MEO esmentades anteriorment.^{9 46 47 48}

La posició d’hiperextensió occipital-atles-axis durant la protracció, a llarg termini pot comprometre als nervis del plexe cervical posterior, destacant el nervi occipital major o nervi d’Arnold. Quan aquest nervi es troba en compromís pot provocar dolor referit per tota l’àrea que innerva sensitivament (zona del clatell i cuir cabellut). És important saber diferenciar aquest quadre amb un punt gatell de la musculatura extensora del coll.^{47 49}

Un altre factor a tenir en compte és, des del punt de vista del sistema nerviós autònom, la relació biomecànica existent entre aquest sistema i la postura del cap i coll. El SNA, concretament les cadenes simpàtiques, ha d’adaptar-se al moviment del cos i aquest mateix pot ser el responsable

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

d’una alteració en la tensió, que a la llarga pot arribar a ser nociva.

La localització del tronc simpàtic col·locat sempre anterior a les articulacions mòbils provocarà que moviments tals com la flexió toràcica i lumbar, i l’extensió cervical (protracció) posin tensió a tota la cadena. La posició típica la trobaríem al estar en sedestació perllongada amb cifosis toràcica i barbata endavant per tal de re-col·locar el cap i la mirada a l’espai. Així doncs, aquesta modificació de la biomecànica pot provocar una tensió sobre la cadena ganglionar simpàtica desencadenant una irritació química causant un efecte excitador o de dèficit del SNA.⁵⁰

Al posar en tensió aquesta cadena a nivell cervical, el gangli estrellat pot desencadenar un efecte d’irritació químic provocant signes i símptomes neurovegetatius, entre ells, la cefalea.⁵⁰ Altres estudis han demostrat com una activació del SN simpàtic influeix directament sobre els fusos neuromusculars, deprimint les seves respostes aferents.¹⁹

Punts gatell

En el desenvolupament de la cefalea tensional, com hem comentat anteriorment, hi ha un procés de sensibilització del nucli caudal del trigemin causat per desequilibris en la tensió recíproca de la musculatura extraocular, i per la posició avançada del cap. Aquesta sensibilització, si es perllonga en el temps, pot acabar provocant punts gatell, tant a la musculatura extraocular com a la musculatura de cap i coll, que agreujaran el quadre de sensibilització, entrant així en un cercle viciós.

^{9 51}

Les diferències en les característiques i la qualitat del dolor de les cefalees poden implicar diferents estructures com a responsables de la irritació nociceptiva del nucli caudal del trigemin. Les característiques del dolor de la cefalea tensional (“pesat, opressiu...”) són similars a les provocades per el dolor muscular derivat produït per punts gatell musculars. Per tant, podem deduir que en la cefalea tensional, la musculatura de cap i coll tenen un paper fonamental pel desenvolupament del quadre clínic.^{52 53}

Els punts gatell localitzats en la musculatura del cap i coll (trapezi descendent, suboccipital, ECOM, etc.) o la musculatura innervada pel nervi trigemin (temporal, maseter o musculatura extraocular) poden ser els responsables de la senyal nociceptiva perifèrica perllongada i, per conseqüent, són susceptibles de produir una descàrrega aferent continua al nucli caudal de nervi trigemin produint la seva sensibilització. Les senyals nociceptives miofascials cervicals convergeixen a la neurona de segon ordre de la banya posterior de la medul·la, proporcionant una base anatòmica pel dolor

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

derivat al cap produït per músculs del cap i coll, i musculatura extraocular.^{9 51 52} La percepció del dolor en la cefalea tensional es pot explicar, per tant, pel dolor reflex dels punts gatell en la musculatura cervical posterior del cap i coll i extraocular, mitjançant l'hiperactivació de la medulla espinal i el nucli caudal.

Hi ha vies descendents inhibidores del dolor i facilitadores que agreugen o disminueixen el dolor causat per punts gatell. En els estudis realitzats amb injecció de “sèrum salí hipertònic” es va observar una hipoalgesia mecànica després de l'estudi. Aquest fet és degut a la intervenció de substàncies inhibidores del dolor mitjançant les vies descendents.⁹

Per contra, en pacients amb cefalea tensional on hi ha un procés de sensibilització perifèrica o central, s'ha estudiat que les vies inhibidores descendents estan abolides o la seva actuació és disfuncional. També se li ha de sumar que en processos de sensibilització hi ha un bombardeig de senyals nociceptives provocant una hiperalgèsia mecànica en àrees de dolor reflex.⁵³

Hi ha altres teories que avalen el dolor referit de cap per l'activitat de punts gatell. Entre aquestes destaca la teoria integrada, la qual es basa en la hipòtesi d'una despolarització anormal de la membrana que afecta a la unió de les plaques motores, potenciada per una contracció muscular sostinguda. Aquesta despolarització patològica provoca una “crisis d'energia d'ATP” hipòxica localitzada associada a àrees reflexes sensibles i autònomes sostingudes per la sensibilització central. Per tant, la teoria integrada fa una associació entre l'aparició de punts gatell amb plaques motores disfuncionals.^{9 51}

En pacients amb cefalea tensional crònica, l'activitat EMG espontània de la placa motora és significativament més gran que en pacients sans.

Simons et al. Myofascial Pain and dysfunction: the trigger point manual descriu el patró de dolor reflex de punts gatell en diferents músculs. (*annexa 3*)

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Diagnòstic en fisioteràpia

El diagnòstic diferencial general de las cefalees s’estableix atenent a les seves característiques, el patró temporal, els factors precipitants i signes i símptomes associats al dolor. ^{3 46}

Segons la societat internacional de la cefalea els criteris diagnòstics de la cefalea publicats al 2004 són:

- Freqüència variable (des d’escassos episodis de cefalea durant la seva vida fins a casos diaris o pràcticament diaris),
- Dolor de característiques tensives u opressives que pot anar augmentant a mesura que avança el dia.
- Intensitat lleu o moderada, que generalment permet continuar amb les AVD o no suposa gaire impediment d’aquestes.
- Localització generalment bilateral, de predomini occipital o bitemporal.
- No solen haver símptomes acompanyants ni fotofòbia, nàusees o vòmits. Hipersensibilitat pericraneal que es detecta per palpació manual i que augmenta amb la intensitat de les cefalees. S’han de palpar els músculs frontal, temporal, masseters, esplenis i trapezi. ^{2 3}

Pel que fa a l’avaluació de la postura general del cos, l’específica del cap i l’anàlisi del seu moviment (tant actiu com passiu) constitueixen una font important d’informació dins l’exploració física. Per tant, segons la revisió del Dr. Torres Cueco, l’avaluació física de l’individu es començarà per l’actitud postural de cap i coll i la configuració de la lordosi cervical. ^{3 54}

Respecte l’avaluació del moviment actiu, pot realitzar-se en diferents posicions craneocervicals que impliquin un major o menor grau d’estrès del neuroeix fent proves sensibilitzants o dessensibilitzants, valorant la qualitat i la quantitat de moviment i les sensacions que això li provoca al pacient (dolor, molèstia..). ⁵⁴

Freqüentment en pacients que presenten dolor craneo-cervical trobem com a alteració postural una posició avançada del cap (protracció).

Respecte l’avaluació del sistema muscular i la consegüent sensibilitat miofascial, caldrà avaluar la musculatura per tal de veure si es troben punts gatell. Per tant, es testarà l’ECOM, el trapezi

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

superior, l’espleni del cap i coll, els suboccipitals, el temporal, el masseter superficial i els semiespinosos de cap i coll. ⁴⁶

La sensibilitat miofascial queda definida com un dolor induït per una pressió. Per tal d’avaluar-la, ens fixarem en la intensitat de la palpació i la puntuació de la sensibilitat al reaccionar a aquesta intensitat basada en una escala validada. Per fer-ho, el mètode més eficaç serà la palpació manual, no obstant, és difícil de quantificar. Per a solucionar-ho, alguns investigadors (principalment descrit per Atkins et al) fan ús d’un algòmetre que es mesura amb l’escala mètrica. Aquest aparell els va permetre fer un mesurament estable entre diferents observadors, ja que eliminava qualsevol aspecte subjectiu o petites alteracions que dos investigadors diferents podien cometre.

Així doncs, la palpació es realitza de forma bilateral realitzant petits moviments rotatoris amb el segon i tercer dit, i els valors resultants d’aquesta sensibilitat es comptabilitzen segons el “sistema de valors de la sensibilitat total”. Aquest sistema va del 0 (no sensibilitat/no reacció visible) al 3 (expressió verbal de dolor i reacció de desconfort visible). ⁸

S’avaluarà també el control neuromuscular de la musculatura cervical, concretament dels suboccipitals i els flexors profunds. Així doncs, s’avaluarà la seva disfunció al estar inhibits o amb patrons de reclutament alterats. Es faran els tests de flexió craneocervical, extensors i rotadors suboccipitals. Amb una RM es podria valorar la presència o no d’infiltrats de greix i atròfia a la musculatura suboccipital.

Finalment s’haurà d’avaluar la sensibilitat propioceptiva cervical, el reflex cervico-còlic i el cervico ocular, això es farà mitjançant els tests de Tjell i Rosenhall de torsió de coll següent visual lent.³¹ També podríem afegir el Romberg postural, la prova de Fukuda-unberger i la posturografia (avalua el dèficit de control postural dels pacients amb dolor craneocervical).³

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Tractament en fisioteràpia

La teràpia manual és un mètode per reduir l'excitabilitat i sensibilitat del SNC, disminuint la sensibilitat al dolor. S'ha demostrat, d'aquesta manera, que la teràpia manual pot millorar els símptomes de les cefalees degut als seus efectes neurofisiològics que acaben provocant canvis clínics influint sobre el dolor.

Hem fet una revisió de diferents articles on s'estudia l'eficàcia de la teràpia manual segon el tipus de tècnica.

Tractament articular:

- En un estudi es va crear un grup experimental on es va realitzar la tècnica Trager (mobilitzacions lentes i rítmiques de les articulacions i tècniques de relaxació), i dos grups control (1: medicació 2: atès pel metge). A través dels resultats obtinguts van poder concloure que la tècnica Trager redueix el tant la freqüència com el consum de medicaments en la cefalea crònica.
- Altre estudi compara la manipulació cervical amb la manipulació cervical més tracció cervical. Els resultats dels dos tipus de tractament van tenir un efecte significatiu en la CT. Ambdós van reduir el quadre de manera similar, tot i que sembla ser que la tracció manual combinada amb la manipulació no és més efectiva que la manipulació per ella sola.
- Altres autors van realitzar dos grups experimentals (1: manipulació quiropràctica 2: mobilitzacions en flexió, extensió, inclinacions i rotacions). Els dos tractaments van reduir la freqüència de la CT en igual proporció. Tot i així, els resultats van ser insuficients per obtenir dades estadísticament significatives. ⁶
- En un dels estudis es va comparar l'eficàcia del tractament osteopàtic amb tècniques de relaxació. Una selecció de tècniques osteopàtiques combinades amb exercicis de relaxació diaris disminueix significativament la cefalea tensional amb comparació a les tècniques de relaxació soles. ^{55 56}
- Boline et al., a través d'un estudi clínic van comparar l'eficàcia de la manipulació espinal i el tractament farmacològic mitjançant amitriptilina. Van arribar a la conclusió, després d'obtenir

*“Cefalees d’origen oculo cervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

els resultats, que la manipulació cervical és més efectiva que el tractament farmacològic. Van poder demostrar que la manipulació espinal aconseguia disminuir la freqüència, duració i intensitat de les cefalees en major grau que el tractament farmacològic. ⁵⁵

Teràpia teixits tous:

- Un altre assaig clínic va realitzar tractament de fisioteràpia estàndard (massatge, relaxació, estiraments musculars suaus i entrenament diari de la musculatura pericranial). Es va observar millora en la freqüència, intensitat, duració, consum de medicaments.
- Un dels articles inclosos en la revisió prova de verificar l’eficàcia del massatge dels punts gatell comparant-lo amb placebo. Els resultats van ser molt significatius, ja que l’aplicació d’una sola sessió de teràpia manual va provocar una disminució immediata de la freqüència cardíaca, de l’estat de tensió-ansietat i del dolor. A diferència del tractament placebo, el qual no es van obtenir resultats significatius.
- En un diferent estudi experimental es va intentar comprovar els resultats amb “acupressió” i amb un placebo davant els relaxants musculars. Segons els resultats obtinguts, l’acupressió és més efectiva que els relaxants musculars i analgèsics.
- Es va fer un estudi per veure l’eficàcia de les tècniques de relaxació miofascial amb tres grups experimentals; un va rebre tècniques directes, l’altre tècniques indirectes i l’últim passades suaus sobre la pell (placebo). Els resultats mostren com tant les tècniques de relaxació miofascial directes i indirectes redueixen la freqüència dels quadres de cefalea amb percentatges molt similars i molt més que aquells que reben tractament placebo (passades suaus sobre la pell).
- Bergreen et al. van fer un estudi amb un grup control (cap intervenció) i grup experimental (massatge per punts gatell). Conclouen que el tractament dels punts gatell a través de massatge té un efecte beneficiós en el dolor de les dones amb CT. ⁶
- L’article de Rodríguez Díaz suggereix l’aplicació de la teràpia manual sobre les estructures fascials, incloent duramare, com a un mètode beneficiós per la rehabilitació de la cefalea. ⁴⁵

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Combinació tècniques:

- Hertogh et al., en el seu assaig clínic, van formar un grup control (protocol estàndard per cefalees segons les guies clíniques del Col·legi de Metges de Holanda) i grup experimental (teràpia manual: mobilitzacions articulars cervicals i exercicis de flexió crani-cervical de baixa resistència). Els símptomes de la cefalea van millorar en els dos grups d'estudi sense haver grans diferències entre els dos.
- Vernon et al. van combinar la teràpia manual (massatge suau i manipulacions de baixa amplitud i alta velocitat) amb tractament farmacològic habitual (amitriptilina). Es van fer quatre grups experimentals; el primer va rebre els dos tractaments, el segon amitriptilina placebo més quiropràxia, el tercer amitriptilina més quiropràxia placebo i el quart tot placebo. Es va arribar a la conclusió que existeix un benefici clínicament important en el primer grup experimental per sobre de tots els altres.
- Demirturk et al. van distribuir els pacients en dos grups d'estudi; un va rebre massatge de teixit conjuntiu (MTC) i l'altre tècniques de mobilització cervical. Els dos grups van rebre, a part, calor superficial i massatge cervical. Tots els paràmetres van millorar en els dos grups; tan el MTC com les tècniques de mobilització poden ser utilitzades en pacients amb CT.
- Castien et al. van fer un estudi amb un grup control (protocol mèdic habitual) i grup experimental (teràpia manual: mobilitzacions de la columna cervical i toràcica, exercicis i pautes de correcció postural). Segons els autors de l'estudi, basant-se en els resultats obtinguts, la teràpia manual és més efectiva que el tractament mèdic habitual a llarg i a curt termini en la reducció dels símptomes de la CT. Més tard, es va fer un altre estudi amb un grup control (protocol mèdic habitual) i experimental (teràpia manual: mobilitzacions de baixa i/o alta velocitat de la columna cervical i toràcica alta, tècniques de teixit tou, exercicis diaris i entrenament de la musculatura crani-cervical, finalitzant amb correcció postural). Com ja va passar en l'estudi anterior, els resultats avalen la teràpia manual per sobre del protocol mèdic habitual en pacients amb CT. ⁶
- Bove i Nilsson, en el seu estudi per demostrar la eficàcia de la manipulació cervical en adults amb CTT, van fer dos grups. El primer va rebre teràpia de teixits tous i manipulació cervical, i l'altre va rebre teràpia de teixits tous i placebo amb tractament amb làser. En l'anàlisi dels

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

resultats, els autors no van trobar diferències estadísticament significatives entre els dos grups, ja que els dos van experimentar una reducció en la mitjana de duració de les cefalees en igual proporció. Van arribar a la conclusió que la manipulació cervical, de manera aïllada, en el tractament de les cefalees no té un efecte positiu. ⁵⁵

- Un article compara els beneficis que produeix la manipulació cervical en front de les tècniques de compressió de punts gatell. Els pacients van ser dividits en 3 grups de forma aleatòria (cada grup format per 20 subjectes). En el primer grup es va aplicar la tècnica de manipulació cervical de C1 i C2 en rotació de forma bilateral, en el segon, la tècnica de pressió contínua en els PG, i en el tercer grup es va realitzar una tècnica de mobilització dels ossos del nas (placebo). Es va poder observar que els 3 tipus de tècniques realitzades en l'estudi són eficaces en el tractament de la CT. De les tres tècniques, la manipulació cervical és la que millor resultats manifesta en relació a la disminució del dolor i la intensitat. En quan a la duració dels efectes, la manipulació és una tècnica que obté uns beneficis molt ràpids i instantanis. Per altra banda, la tècnica de pressió per a tractar els PG també és molt eficaç, tot i així, segons els resultats, la manipulació és “millor” que la pressió en les cefalees. ⁵⁷
- Tomkins et al, i Holroyd van ser alguns dels autors que van investigar els fàrmacs antidepressius com a rehabilitació i es va veure que reduïen de forma significativa la freqüència i la intensitat del dolor, sobretot al combinar la seva ingesta amb teràpia del control de l'estrès. ⁵⁶
- Segons l'estudi d'Espí et al, on es feia una descripció en una mostra aleatòria de pacients amb cefalea tensional per tal de valorar les seves característiques, repercussions en la qualitat de vida i plantejaments del tractament de fisioteràpia, els resultats observats van ser d'un percentatge més elevat en pacients notaven més alleujament amb la farmacologia que amb el tractament de fisioteràpia. Tot i que es va evidenciar la desconexió dels beneficis de la fisioteràpia per part dels pacients i els seus efectes més duradors que medicines.⁵



“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Exercicis oculo-cervicals

- En un dels estudis que parlen sobre exercicis oculomotors, es va realitzar un programa d'exercicis generals tant en el grup control com en l'experimental i exercicis específics només en l'experimental. Els exercicis generals consistien en caminar 10min, fer mobilitzacions globals de totes les articulacions i estiraments globals. Els específics (realitzats en el grup experimental) consistien en exercicis oculars (en sedestació, seguint un objecte amb la mirada en diferents direccions combinats amb cervicals (en sedestació, realitzar moviments cervicals en les mateixes direccions que els ulls). ⁴² En quan els resultats obtinguts, en l'estudi presentat va millorar la flexió suboccipital en el grup experimental respecte el grup control, després de fer exercicis específics oculomotors. Es va poder observar que en aquest grup va haver una millora significativa de en el rang articular cervical en els moviments de flexo-extensió, rotacions i inclinacions cervicals. ⁵⁸
- Iñaki Pastor opta per la reeducació postural global com a tractament eficaç per a les cefalees. Partint del sistema oculomotor com a possible mecanisme patològic. La RPG es tracta d'un tractament que utilitza microcorreccions articulars (en aquest cas oculars), en posicions d'estirament actives cada cop més globals. Intenta desenvolupar una teràpia específica per les unitats motores més tòniques, disminuint el to dels músculs en hipertonia i estirant la musculatura escurçada. L'objectiu és portar el globus ocular a la posició de màxim estirament del múscul més hipertònic, de manera progressiva.
Seguint la teoria de les cadenes musculars, en els ulls, quan un múscul és estirat, un altre múscul en l'altre ull s'escurça. Per tant, tota teràpia manual sobre els ulls haurà d'actuar sobre els dos ulls, fent una presa (per l'ull tònic) i contrapresa (evitar la compensació). Un cop el pacient fa la rotació del globus ocular cap a la posició màxima d'estirament, es sol·licita una contracció del múscul hipertònic per obtenir una contracció excèntrica. D'aquesta manera es produeix una reducció del to muscular i, posteriorment, podem fer l'estirament (posada en tensió). En el cas de les heterofories (hipertonia sense estrabisme donat en treballadors amb ordinador), la posada en tensió ens ajudarà a disminuir el to canviant la informació propioceptiva i, d'aquesta manera, disminuir l'excitabilitat de les motoneurones.

A part del tractament enfocat al sistema oculomotor, Iñaki Pastor també utilitza en els seus tractaments, la correcció del sistema oculomotor combinat amb la correcció cervical i bucal, a part de la correcció global mitjançant postures d'estirament actives en la RPG. ¹⁰

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Conclusions de la revisió bibliogràfica

Una vegada hem dut a terme la revisió d’articles i llibres, hem trobat que la cefalea tensional és una patologia molt freqüent en la societat actual, degut al creixement de la tecnologia i al llarg nombre d’hores que passem utilitzant-la.

Hem pogut veure com el sistema oculomotor pot participar en el desenvolupament de la cefalea tensional associada al treball en ordinador, essent un dels factors precipitants d’aquesta o, si més no, estar implicat en diversos processos que condueixen a la transmissió del mal de cap.

El fet d’estar moltes hores davant d’una pantalla d’ordinador provoca un seguit d’alteracions en la tensió de la musculatura extraocular que poden actuar com a estímul nociceptor i sensibilitzar el trigemin.

A part, aquests canvis en els MEO provoquen adaptacions a nivell cervical. Aquest procés adaptatiu també estar involucrat en el procés de sensibilització i, conseqüentment, cefalea.

Tant la musculatura extraocular com cervical poden donar punts gatell els quals s’han de diferenciar de l’àrea de dolor típic en la cefalea tensional.

Son molts els autors que majoritàriament tracten aquesta patologia focalitzant-se a nivell cervical. Tot i haver evidència referent a la relació patològica entre els ulls i les cervicals, hi ha pocs fisioterapeutes que integrin ambdós sistemes en els seus tractaments.



*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

MARC PRÀCTIC: pla d’actuació clínica

Introducció

Un cop vista, després de fer una recerca bibliogràfica extensa, la gran importància que té el sistema oculomotor en relació a la possibilitat de ser un dels factors causants de les cefalees en un pacient tipus (com hem pogut veure en el marc teòric), hem vist oportú establir un protocol en el qual el tractament, el reequilibri i la adaptació de la musculatura extraocular davant un treball perllongat d’ordinador, prengui la importància que es mereix tenint en compte la evidència trobada al respecte.

Hem tingut en compte els protocols existents sobre temàtica semblant (pacients amb cefalea), per tal d’intentar establir un pla d’actuació real, que tingui en compte tots els possibles factors causants a tractar, que sigui eficaç i, per suposat, sigui flexible i s’adapti als pacients que el rebran.

Objectius

Objectiu principal:

- Aconseguir, a través del nostre protocol, normalitzar les AVD del pacient i readaptar-lo a la vida laboral sense que la cefalea ho impedeixi.
- Restablir la funció entre sistema oculomotor i cervical, es a dir la seva reprogramació neurofisiològica.

Objectius secundaris:

- Establir un protocol d’actuació que s’adapti als pacients, tenint en compte el component ocular com a possible factor desencadenant de la cefalea i sobre els desequilibris corporals.
- Disminuir/pal·liar el quadre clínic provocat per la cefalea (mal de cap i cervicals, marejos, vertígens, etc.)
- Normalitzar el to de la musculatura alterada (tant cervical com oculomotora).
- Prevenir possibles recidives amb un bon treball preventiu.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Persones a qui afecta

Persones que han de realitzar les actuacions

Tenint en compte la patologia oculomotora com a possible causant de la cefalea, el nostre protocol d’actuació serà realitzat per fisioterapeutes i/o osteòpates, es a dir, professionals que vulguin emprar un tractament de teràpia manual en una patologia on el tractament primari es de caire farmacològic.

Es precisarà, en els casos que es requereixi, la competència d’altres professionals de la salut establint així un abordatge multidisciplinari (optometrista, odontòleg, podòleg, etc.)

Persones sobre les què s’han de realitzar les actuacions

S’aplicarà el protocol a aquells pacients que per condicions laborals o d’estil de vida passen un número elevat d’hores fent feina d’oficina; ja sigui davant la pantalla d’un ordinador o treball de lectura i presentin cefalees de tipus tensional.

A més, la anamnesis i el seu diagnòstic serà el que ens ajudarà a identificar si es tracta o no d’un problema oculomotor, cervical o d’ambdós sistemes.

Actuacions diagnòstiques del protocol

Anamnesi:

- Preguntar en referencia sobre el seu mal de cap, en quins moments li comença o s’agreuja
- Informar-nos sobre si hi ha sensació de molèstia als ulls o sensació de picor.
- Si la cefalea es de molta intensitat desapareix amb el descans
- Agravació dels símptomes al mirar en una direcció concreta?
- Preguntarem si existeixen molèsties a nivell cervical o si hi ha algun moviment que li sigui especialment dolorós.
- Quina es l’àrea on es localitza el dolor?
- Preguntes d’àmbit mes general com: horari laboral, numero de descansos

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Exploració:

1. Valoració de la estàtica general en bipedestació
2. Anàlisi postural del pacient en sedestació
3. Valoració de l’equilibri en bipedestació (Test d’oscil·lació)

Valoració:

1. Valoració de la mobilitat de la columna cervical i sensació de posició articular
2. Examen de la musculatura cervical, coll i cintura escapular (Biofeedback de pressió)
3. Valoració neurodinàmica
4. Coordinació ulls – cap
5. Test de control de l’estabilitat de la mirada
6. Cover Test
7. Exploració del seguiment suau / amb i sense correcció cervical
8. Exploració de Punts gatells dels MEO (músculs extraoculars)
9. Utilització de la Magnetoteràpia com a mètode inhibitori de la musculatura hipertònica.
10. Valoració del MRP (moviment respiratori primari)
11. Valoració ATM

Procediments de cada actuació diagnòstica

Anamnesis:

Serà important destacar que les preguntes de l’ anamnesis que proposem estan específicament enfocades en detectar una afectació oculomotora que pugui haver induït a la cefalea que presenta el pacient. Així doncs, s’iniciarà l’entrevista amb el protocol clàssic per a qualsevol cefalea i en cas que tinguem sospita d’una possible causa del aparell oculomotor, s’inclouran les descrites anteriorment.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Exploració:

Valoració de la estàtica general: Realitzem un examen postural global tenint en compte els meridians miofascials principals. Valorem les asimetries, possibles rectificacions, desviacions articulars i problemes estructurals

Anàlisi postural del pacient en sedestació: Realitzem un estudi de l’ergonomia en el lloc de treball (treballar en una oficina assegut). Es fa més incidència a l’anàlisi postural de la columna lumbar, dorsal i cervical i de les possibles compensacions que poden aparèixer al estar en sedestació.

Valoració de l’equilibri en bipedestació (Test d’oscil·lació): En bipedestació, observem l’equilibri del pacient i posteriorment li demanem que tanqui els ulls. Observem si ha canvi.

Valoració:

Valoració de la mobilitat de la columna cervical: Test comparatiu amb el test de coordinació ulls-cap. Se li demana al pacient realitzar rotacions, inclinacions i flexió-extensió de cap sense el seguiment ocular. També es faran els mateixos moviments de forma passiva per tal de veure el recorregut articular.

- Sensació de la posició articular cervical (cervical joint position): Ensenyar al pacient la posició neutre cervical i demanar-li portar el cap fins a la flexió i extensió.

Examen de la musculatura cervical, coll i cintura escapular: A través de la palpació, avaluem l'estat de la musculatura cervical, coll i escapular, determinant la presència o no de PG i zones de dolor referit al cap.

- Biofeedback de pressió: Amb l’ajuda de l’estabilizer valorarem la musculatura profunda cervical. Amb el pacient en decúbit supí, s’infla fins a 20mmHg. Es demana realitzar seqüències de 10 repeticions mantenint 10" per repetició augmentant 2mmHg cada seqüència, a través d’una flexió craniocervical (FCC). Important partir de posició neutre, facilitar el moviment amb el sistema ocular, i evitar en tot moment l’activació de l’ECOM. Valorarem la prova. ⁵⁹

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Valoració neurodinàmica: Realitzem Slump test amb flexió cervical com a últim component. També valorarem el nervi occipital major.

Coordinació ulls-cap: Es tracta d'un test comparatiu, en el qual es compara la mobilitat de la columna cervical amb o sense el seguiment ocular. Es demana al pacient fer rotacions, inclinacions i flexió-extensió de cap amb el llançament previ de la mirada cap a les respectives direccions.

Test de control d'estabilitat de la mirada: Per realitzar aquest test, se li demana al pacient mirar en un punt fixe i que a la vegada faci rotacions de cap en els dos sentits, flexió-extensió i inclinacions laterals sense perdre el punt de referència.

Cover test: Aquest test permet avaluar l'habilitat funcional motora de la musculatura extraocular del pacient. Partint amb el pacient en sedestació, i li ensenyem un objecte en un punt llunyà (un bolígraf per exemple) i li demanem que l'observi mentre es tapa un dels ulls. Després de contar 3 segons amb l'ull tapat, es destapa i es cobreix l'altre ull. En aquest moment s'observa si hi ha o no desplaçament ocular, i si hi ha, en quin sentit. Això ens indicarà si existeixen tensions en repòs.⁶⁰

Exploració del seguiment suau: Amb el pacient en bipedestació i peus junts, li fixarem la barbeta amb una de les nostres mans: Li demanarem que segueixi el nostre dit o qualsevol punt de referència, en diferents direccions. D'aquesta manera podrem valorar si apareixen els símptomes i en quina direcció en concret, inestabilitat o tibantor.

- Amb correcció cervical (Smooth Pursuit Neck Torsion Test): Realitzem el mateix procediment, però amb una rotació i inclinació del cap en sentit contraris.⁶¹

Exploració de Punts gatells dels MEO (músculs extraoculars): Amb el pacient en decúbit supí es procedirà a palpar la musculatura extraocular per determinar la presència o no de punts gatells i la possibilitat de donar dolor referit a la zona.⁶²

Utilització de la Magnetoteràpia com a mètode inhibitori de la musculatura hipertònica: es col·loca un petit imant (de cobalt, cadmi, galvany..) per tal d'inhibir certs MEO. I valoraríem si hi ha canvi a nivell de C1-C2. Ja que es canvia la aferència que s'envia a les cervicals.⁶³

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Valoració del MRP (moviment respiratori primari): Amb la presa global valorem la flexió i la extensió de l’articulació sincondrosi esfeno-basil·lar (SEB) i la sincronia amb el sacre. Amb la presa de John també valorem el moviment d’obertura i tancament dels temporals. ^{64 65}

ATM: Valorem la implicació de l’articulació temporomandibular en el moviment articular cervical. Partint de decúbit supí, portarem al pacient a màxima flexió de cap i coll, i valorem les rotacions de C1-C2 en els dos costats. Per tal de veure si es troba involucrada l’ATM en el moviment cervical, canviarem momentàniament la oclusió mandibular per tal de modificar les aferències de la branca V2-V3 i tornarem a retestar. També valorem l’estat de tonicitat del maseter i la tensió fascial.

Resultats previsibles / Valoració diagnòstica final

Anamnesi

1. Els mals de cap en general, poden començar al llarg del dia i anar empitjorant; però els que tenen el sistema oculomotor com a origen tenen com a característica el començament a la tarda, després de fatigar aquesta musculatura i que comencin els mecanismes de compensació). És el signe més significatiu.
2. Probablement els símptomes de picor o molèstia seràn una troballa , ja que es troba en relació amb la fatiga.
3. Si es d’origen oculomotor i molt intensa pot no desaparèixer després de dormir i continuar el dia següent.
4. En cas que el dolor variés segons el costat on dirigeix la mirada, seria indicatiu d’una possible afectació d’una musculatura més que d’una altre.
5. La cefalea té una estricta relació amb els punts gatells tant la musculatura cervical com extraocular ja que el cap és zona de dolor referit, per tant, seria lògic que en presentés. A més, la resposta també ens donaria indicis d’un possible mal control motor cervical que agreujaria la patologia.
6. Amb aquesta pregunta trobem resposta a la localització, ja que sabem com l’afectació dels MEO, donarà una localització retro-ocular o periorbitària. Incloent la zona frontal, la superior a l’ull i la parietotemporal. En canvi, si es tracta d’un dolor que va des de la zona suboccipital, pujarà pel cuir cabellut i que pot arribar a la zona ocular.
7. Probablement ens trobarem amb pacients que no sempre compleixen unes condicions ergonòmicament correctes al seu lloc de treball, amb sedestacions perllongades i posicions mantingudes i que no fan descansos suficients.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Exploració:

Valoració de la estàtica general: En aquesta exploració trobarem concretament una protracció cervical, és a dir, una extensió cervical alta juntament amb una flexió cervical baixa que provoquen una posició del cap avançada respecte el tronc. Aquesta posició cranial produirà un seguit d'alteracions en les diverses cadenes miofascials (frontal, lateral, profunda...etc) que caldrà tenir present, per tant valorar i posteriorment tractar.

- Sensació de la posició articular cervical (cervical joint position): Amb aquest test valorem la capacitat propioceptiva que té el pacient per identificar la posició articular cervical. És una eina que ens servirà per a valorar la progressió que ha fet al llarg del tractament respecte a la capacitat propioceptiva cervical.

Anàlisi postural del pacient en sedestació: Ens podem trobar amb una postura millorable des del punt de vista ergonòmic.

Valoració de l'equilibri en bipedestació (Test d'oscil·lació): Veure si existeix diferència entre l'equilibri amb ulls oberts/tancats.

Valoració

Valoració de la mobilitat de la columna cervical: És un test que valora la mobilitat de la columna cervical **sense** la presència del seguiment ocular. S'intenta observar si el moviment és harmònic o no, si està limitat o si es reproduïx la simptomatologia al fer determinats moviments. Important comparar-lo amb el test de mobilitat de la columna cervical **amb** seguiment ocular i observar si hi ha diferències significatives, ja que per ell sol ens dona poca informació.

Examen de la musculatura cervical, coll i cintura escapular: Al determinar la presència de PG a la musculatura avaluada, estem fent un diagnòstic diferencial. Ja que descartem punts com el del ECOM, afectació del Nervi Occipital Major i diferents estructures que poden donar un dolor cap a l'ull. Amb el biofeedback ens podem trobar una deficiència mesurada en una pèrdua de pressió superior al 20% en el manteniment, i s'utilitza el número de repeticions en aquest punt per calcular la capacitat de manteniment.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Valoració neurodinàmica: En cas que es tingui algun problema a nivell neurodinàmic , al realitzar el Slump test es reproduirà la simptomatologia que refereix el pacient.

Coordinació ulls-cap: És un test que valora la mobilitat de la columna cervical **amb** la presència del seguiment ocular. S'intenta observar si el moviment és harmònic o no, si està limitat o si es reproduïx la simptomatologia al fer determinats moviments. Important comparar-lo amb el test de mobilitat de la columna cervical **sense** el seguiment ocular i observar si hi ha diferències significatives, ja que per ell sol ens dona poca informació.

Test de control d'estabilitat de la mirada: El que intentarem observar és si en algun dels moviments del cap hi ha pèrdua del punt de referència o, en el cas contrari, si algun d'aquests moviments està limitat o és poc harmònic. En casos de cefalea, on la possible causa d'origen són problemes en la tensió recíproca dels MEO, és molt freqüent trobar una alteració en l'estabilitat de la mirada. Per tant, serà bastant fàcil trobar algun moviment en el que els ulls deixin de fixar-se en el punt de referència.

Cover test: Amb el cover test es pretén avaluar el to muscular en repòs (fories) i, en el cas que hi hagi, en quin sentit es donen (Endoforia: de dins a fora, exofòria: de fora a dins, Hiperforia: de dalt a baix, Hipoforia, de baix a dalt). És bastant freqüent degut als desequilibris presents en la tensió de la musculatura extraocular.

Exploració del seguiment suau: A través d'aquest test observarem si els ulls realitzen tot el recorregut de manera coordinada en les diferents direccions o, si per contra, apareix qualsevol dificultat (degut a hipertònies), o desequilibris en la musculatura extraocular.

- Exploració de seguiment suau amb correcció cervical: depenent de la correcció cervical que fem, s'accentuaran o es dificultaran els símptomes al fer els moviments oculars , i en l'altre serà més fàcil. Això és degut q que hi ha musculatura extraocular hipertònica que dificulta el moviment coordinat dels ulls (haurem de valorar de quina musculatura es tracta) i genera una compensació cervical associada a aquesta musculatura. És per aquest motiu que en una posició cervical determinada els ulls es troben "còmodes" i en l'altre passa tot el contrari.

Exploració de Punts gatells dels MEO (músculs extraoculars): En la majoria dels casos amb quadres clínics de cefalea hi ha un percentatge bastant elevat de possibilitats de trobar PG en la musculatura

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

extraocular, els quals acostumen a donar dolor referit a les zones pericranials descrites anteriorment.

Utilització de la Magnetoteràpia com a mètode inhibitori de la musculatura hipertònica: Si l’imant inhibeix la musculatura hipertònica es pot observar un canvi en la limitació de la rotació C1-C2.

Valoració del MRP (moviment respiratori primari): Podem trobar que hi ha un desequilibri entre la SEB i el sacre. Amb la presa de John també observem la obertura i tancament temporal, i en conseqüència la tensió de la tenda del cerebel.

ATM: L’ATM és una estructura, que al igual que el sistema oculomotor, està molt involucrada en la possibilitat de desenvolupar mals de cap. Pot sensibilitzar al trigemin també. Per tant, determinar la presència de tensions fascials i musculars, i canvis en el moviment articular cervical al modificar la informació procedent de l’ATM, serà de gran utilitat per al futur tractament de la cefalea.

Propostes d’abordatge terapèutic

Disminuir sensibilització trigemin: a causa dels MEO i de la posició de cap i coll.

- MEO: Es treballaran un cop siguin avaluats per tal de disminuir les hipertònies que puguin existir, mitjançant prèviament un imant per tal de relaxar-la i més tard s’utilitzaran les mans.
- Posició cap i coll: Es realitzarà pressió mantinguda per tal de disminuir els punts gatell de la musculatura afectada a causa de la protracció del cap; trapezis, ECOM...

Neurodinàmica: A causa d’aquesta mateixa posició avançada pot haver un compromís del Nervi d’Arnold que s’ha de tenir present, per tant, després d’avaluar-lo es procedirà a millorar la mobilitat i la capacitat de suportar tensió del nervi d’Arnold.

Prèviament es farà un test per la cadena ganglionar simpàtica i es passarà a millorar la vascularització d’aquesta cadena i del gangli estrellat amb tècniques de mobilització dorsal, ja que a causa d’aquesta posició mantinguda pot irritar-se i afavorir a incrementar la simptomatologia.

Tractament cranial :Un altre comunicació important és la orbitària-cranial mitjançant els teixits fascials. És coneguda la connexió entre la duramare i el recte posterior menor, per tant s’uneixen la musculatura suboccipital amb la duramare entre occipital i atlas. Algunes tècniques que ens seran

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

efectives són les de la SEB i la seva sincronia en el moviment respiratori primari. Utilitzarem també la tècnica de John per a la tenda del cerebel.

Control motor cervical: Un cop tractades les conseqüències d'aquesta mala posició és important tractar d'evitar que es continuï repetint, per tal de fer-ho, es faran exercicis de control motor cervical, activant la seva musculatura profunda utilitzant l'estabilizer i altres exercicis d'intensitat suau i velocitat lenta.

- Zona neutra: ensenyar al pacient quina és la zona neutre, per a que prengui consciència de la posició articular cervical i realitzi els exercicis de moviment de cap i coll de manera correcta i sense comprometre l'articulació. ⁶⁶
- Exercicis de Flexió-Extensió craniocervical: Partint de la posició neutre, es realitzen moviments de flexió-extensió per treballar la musculatura en diferents fases de contracció (concèntrica-excèntrica) i en diferents posicions (implicació o no de la gravetat) depenent de l'evolució del pacient. També es poden afegir components com l'activació prèvia del llarg del coll fent una contracció isomètrica en protracció.
- Deep cervical muscle progressions (treball de la musculatura profunda): en fases més avançades es pot començar a instaurar un treball progressiu amb càrregues majors per treballar la musculatura cervical profunda. Treball amb gomes, amb sol·licitacions progressives (lent-lent, lent-ràpid, ràpid-ràpid) i en diferents direccions (per incidir en una musculatura determinada)

En fases més avançades es procediria a reeducar el control motor de l'escàpula

Summary-reducing neck pain with exercise ⁶⁷

- Facilitar els flexors profunds cervicals amb baixa intensitat i altes repeticions
- Facilitar els extensors profunds craniocervicals
 - Amb isomètrics en sedestació amb TheraBand
 - Exercicis dinàmics en bipedestació durant la marxa
- Flexió craniocervical en quadrupèdia

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

- Enfortir Trapezi inferior
- Normalitzar pectoral menor
- Enfortir serrat anterior i romboides

Exercicis oculomotors: Es procedirà a reeducar el binomi del moviment ocular amb les cervicals per tal que aquest torni a ser l'idoni. Per a fer-ho s'utilitzarà el casc i es faran exercicis de seguiment lent sobre diferents làmines amb l'ajuda d'un làser. ^{68 69}

També es podrà utilitzar un monocle que limitarà el camp visual per tal de coordinar el moviment dels ulls amb el cervical i treballar el reflex oculomotor.

Teràpia manual integrada (RPG):

- Correcció local del sistema oculomotor: treballar sobre el múscul ocular hipertònic per reduir el to. Amb una presa es porta el globus ocular a la posició de màxim estirament del múscul (recte intern; rotació externa) i amb una contrapresa s'evita les compensacions (rotació interna) de l'altre ull. Posteriorment es demana la contracció del múscul estirat i es procedeix a estirar una mica més el múscul. Fer progressivament.
- Correcció del sistema Oculomotor amb correcció cervical i bucal: prèviament es realitza la correcció ocular i es manté amb una ma. Seguidament es fa la correcció cervical, decoaptant a nivell de occipital-atlas i estirant, així, l'ECOM i escalens. Es fa el mateix amb l'articulació tempomandibular.
- Correcció global mitjançant postures d'estiraments actius en RPG: afegir a les correccions oculars i cervicals la posada en tensió de la resta d'estructures de la cadena miofascial retraiguda (posició de la “rana” o “rana al aire”).

Pautes de prevenció: Serà important que el pacient prengui consciència de que aquesta afectació pot "prevenir-se/alleujar-se" en mesura del possible, i una de les maneres és adoptant pautes ergonòmiques al seu lloc habitual de feina, com ara disposar d'un espai ben il·luminat, amb l'ordinador/l'efecte de lectura a una alçada apropiada i fer petites pauses o inclús aixecar-se per tal de descansar la vista.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Discussió i conclusions

Com hem vist, existeix evidència sòlida sobre la relació que mantenen el sistema oculomotor i el cervical. Així, amb el recolzament dels nous estudis que han anat apareixent els últims anys, la hipòtesis del nostre treball referent a problemes de la musculatura ocular com a possible factor causant o amplificador de la simptomatologia de la cefalea, mitjançant la relació ulls-coll, agafa cada cop més força.

S’ha de tenir present que en el panorama actual de la fisioteràpia com a mètode de tractament dels quadres de cefalea, hi ha pocs fisioterapeutes que integrin tècniques destinades a reequilibrar el sistema ocular per tractar aquesta patologia tot i haver estudis que demostrin la seva implicació patològica. És a dir, és un dels factors que tot i ser importants, no sempre es tenen presents.

Com a conclusions finals creiem fermament que es requereixen futurs estudis més sòlids per tal de demostrar l’eficàcia de totes aquestes tècniques i no només expliquin la seva relació.

D’aquesta manera, amb uns millors coneixements i fent un treball multidisciplinari amb altres professionals es podran obtenir un ampli ventall de tècniques (evidenciades científicament) per a utilitzar davant de pacients amb cefalea, vaticinant així un millor pronòstic en comparació amb els afectats que només reben un únic abordatge disciplinari.

Grau en Fisioteràpia	TREBALL FINAL DE GRAU	
----------------------	-----------------------	---

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

Previsió de translació de les conclusions a la pràctica clínica

El protocol d’actuació que nosaltres proposem serveix per a qualsevol pacient amb cefalea amb el que es tingui sospita d’un possible factor ocular desencadenant/agreujant del quadre. Tot i ser un protocol que engloba una gran diversitat de tècniques enfocades a la millora general de la simptomatologia i la reducció de possibilitats de tornar a patir la cefalea, intentem introduir una visió terapèutica diferent, amb l’objectiu de reequilibrar el funcionament òptim del sistema oculocervical.

El perfil de pacients a qui va dirigit aquest protocol presenta unes característiques determinades; és gent que porta molt de temps amb el quadre simptomatològic i ha passat per diversos fisioterapeutes on han realitzat fisioteràpia convencional i a llarg termini no han notat cap millora.

Previsió de reelaboració del protocol d’actuació

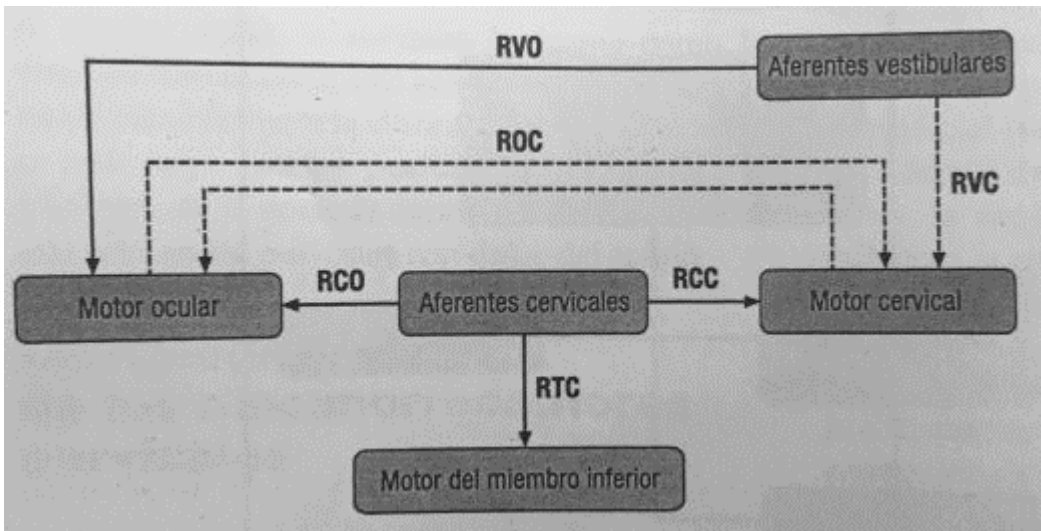
S’ha de tenir molt clar que en qualsevol camp de la salut es precisen actualitzacions constants degut als avenços científics i a nous estudis que apareixen cada cop amb més freqüència. En el nostre cas, hem d’estar encara molt més atents, ja que tot i haver bastanta base científica que recolza la relació que nosaltres hem establert, creiem que falta evidència respecte a l’eficàcia de les diferents tècniques enfocades al tractament de la cefalea presentada.

Per tant, creiem necessari la realització de futurs estudis de qualitat per tal de potenciar aquest camp no gaire conegut en el món de la fisioteràpia i en procés de creixement.

“Cefalees d’origen oculocervical”
 “Amaro J, Amela A, Baena S”

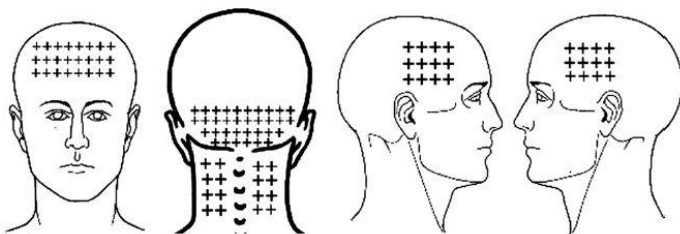
IL·LUSTRACIONS, TAULES I GRÀFICS

Annexa 1: Activitat reflexa de control sensitiu-motor relacionada amb la columna cervical. RCC, reflex cervico-cervical; RCO, reflex cervico-ocular; ROC, reflex optocinètic; RTC, reflex tònic cervical; RVC, reflex vestibul-cervical; RVO, reflex vestibul-ocular. Les línies contínues indiquen els efectes aferents cervicals, les línies discontinues indiquen l’activitat reflexa relacionada amb aferents motors cervicals.



Descrit per: Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O’leary S. *Whiplash, Headache, and Neck Pain. Research-based directions for physical therapies*. 1era ed. Churchill Livingstone; 2008.

Annexa 2: Àrees de dolor en pacients amb cefalea tensional

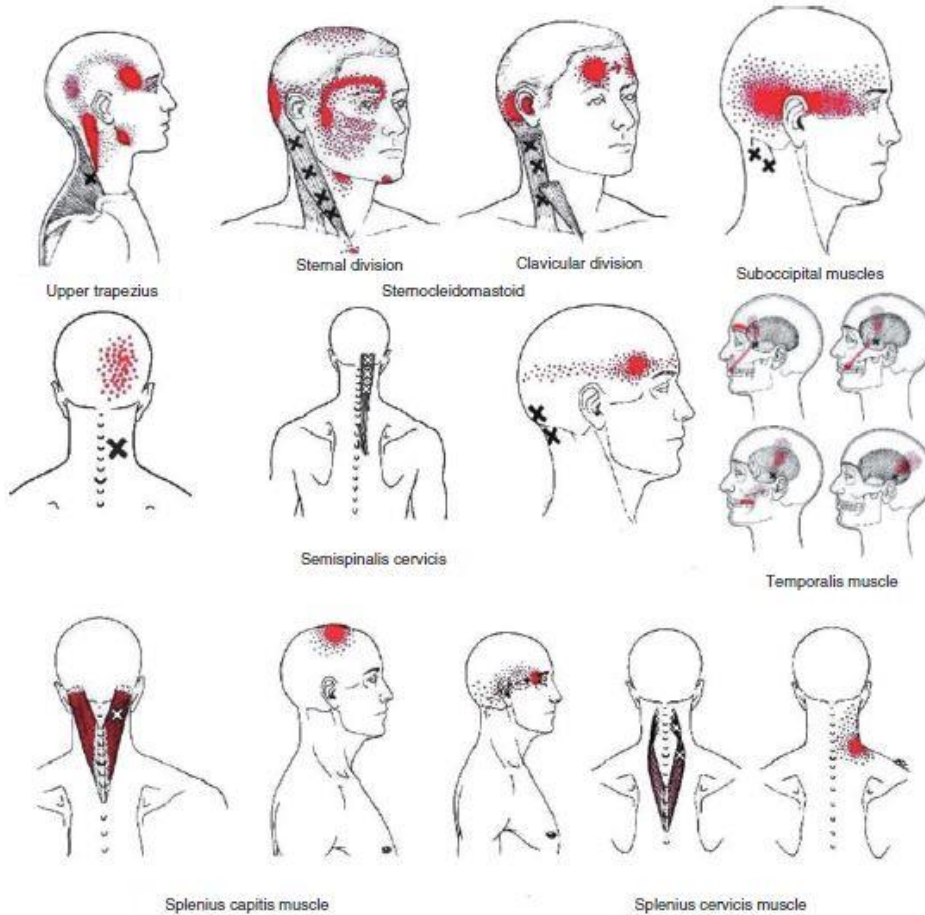


Descrit per: Fernandez C, Ge H, Alonso C, Gonzalez J, Arendt-Nielsen L. *Referred pain areas of active myofascial trigger points in head, neck and shoulder muscles, in chronic tension type headache*. *Journal of bodywork in movement therapies*. 2010; 14:391-396

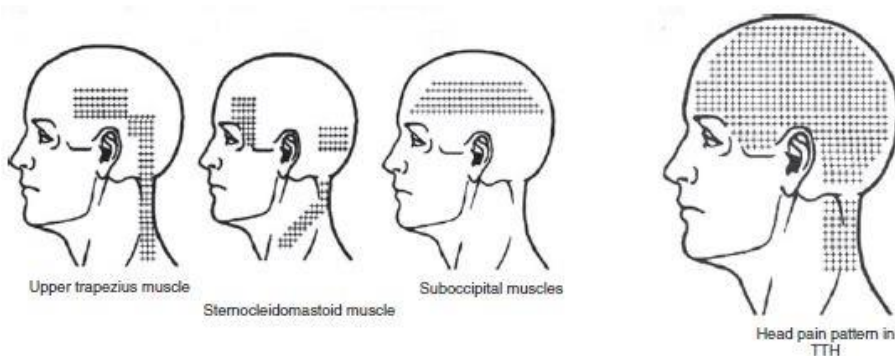


*“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”*

Annexa 3: Dolor referit dels punts gatell en diferents músculs del cap i coll.



Descrit per: Simons D, Travell J, Simons L. *Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, Vol. 1, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999.*



Descrit per: Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Simons DG, Pareja JA. *Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache. Cephalalgia 2007; 27:383–393.*



“Cefalees d’origen oculocervical”
 “Amaro J, Amela A, Baena S”

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Marchand et al. Is performance in goal oriented head movements altered in patients with tension type headache?. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2014 15:179.
- ² Díaz S. Cefalea tensional y diagnóstico diferencial con otras cefaleas. En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea*. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE; 2010. p. 17-29.
- ³ Torres R. Cefalea cervicogenica: análisis de los criterios diagnosticos, examen subjetivo y exploración física. En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea*. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE; 2010. p. 55-67
- ⁴ Sanchez M, Andrés M, López I, Higes F, Yusta A. Cefalea (I). *Cefalea tensional*. *Medicine*. 2015; 11(70): 4147-54
- ⁵ Espí G, Colorado I, Vicente Ma. Cefalea tipo tensión en mujeres. Características, impacto y utilidad de la fisioterapia en su tratamiento. *Rev Mex medicina física*. (Valencia) 25(3-4):80-88
- ⁶ Lozano C, Mesa J, de la Hoz J, Pareja J, Fernández C. Eficacia de la terapia manual en el tratamiento de la cefalea tensional: una revisión sistemática desde el año 2000 hasta el 2013. *Neurología*. (Madrid). 2014.
- ⁷ Romero R. Origen de la cefalea tensional. *Rev Fisioter (guadalupe)*. 2010; 9 (1): 37-46
- ⁸ Bendtsen L. Central sensitization in tension type headache possible pathophysiological mechanisms. *Cephalalgia*. 2000; 20: 486-508. London.
- ⁹ Fernandez C, Arendt-Nielsen L, Gerwin R. *Cefalea Tensional y de origen cervical: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. 1ª Edición. Barcelona: Elsevier España S.I.; 2010
- ¹⁰ Pastor I. *Terapia manual en el sistema oculomotor: Técnicas avanzadas para la cefalea y los trastornos del equilibrio*. España: Elsevier Masson; 2012
- ¹¹ Donaldson I. The functions of the proprioceptors of the eye muscles. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* (2000) 355 ; 1685-1754
- ¹² Ruskell G. Extraocular muscle proprioceptors and proprioception. *Progress in Retinal and Eye Research* Vol. 18, No. 3, 1999: p. 269-291
- ¹³ Lukas et al. Innervated Myotendinous Cylinders in Human. *Extraocular Muscles Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 2000. 41 (9): p. 2422-2431
- ¹⁴ Lienbacher K, Horn A. Palisade endings and proprioception in extraocular muscles : a comparison with skeletal muscles. *Byol Cybern*. 2012. 106 : 643-655
- ¹⁵ Riordan P, Cunningham E. Vaughan y Asbury, *oftalmología general*. 18ed. United kingdom: McGrawHill; 2012.
- ¹⁶ Weir C, Knox P, Dutton G. Does extraocular muscle proprioception influence oculomotor control? *Br J Ophthalmol* 2000;84:1071–1074
- ¹⁷ Doubell T, Skalióra I, Baron J, King A. Functional connectivity between the superficial and deeper layers of the superior colliculus : an anatomical substrate for sensorimotor integration. *J Neuro Sci*. 2003. 23(16) : 6596-6607
- ¹⁸ Weir C. Proprioception in extraocular muscles. *J Neuro-Ophthalmol* 2006;26:123–127
- ¹⁹ Jull G, Sterling M, Falla D, Treleaven J, O’leary S. *Whiplash, Headache, and Neck Pain. Research-based directions for physical therapies*. 1era ed. Churchill Livingstone; 2008.
- ²⁰ Gaymard B, Siegler I, Rivaud-Pe’choux S, Israel I, Pierrot-Deseilligny C, Berthoz A. A common mechanism for the control of eye and head movements in humans. *Ann Neurol* 2000;47:819–822
- ²¹ Gdowski G, Belton T, McCrea R. The neurophysiological substrate for the cervico-ocular reflex in the squirrel monkey. *Exp Brain Res*. 2001. 140 :253-264
- ²² McCrea R, Gdowski G, Luan H. Current concepts of vestibular nucleus function. Transformation of vestibular signals in the vestibular nuclei. *Ann N Y Acad Sci*. 2001 Oct;942:328-44.
- ²³ Suzuki M, Izawa A, Takahashi K, Yamazaki Y. The coordination of eye, head, and arm movements during rapid gaze orienting and arm pointing. *Exp Brain Res* (2008) 184:579–585
- ²⁴ Gila L, Villanueva A, Cabeza R. *Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares*. *An. Sist. Sanit. Navar*. 2009; 32 (Supl. 3): 9-26

“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

- ²⁵ Lee C Eye and head coordination in reading: roles of head movement and cognitive control. *Vision Research* 39 (1999) 3761–3768
- ²⁶ Bexander C, Mellor R, Hodges P. Effect of gaze direction on neck muscle activity during cervical rotation. *Exp Brain Res* (2005) 167: 422–432
- ²⁷ Hadjimitsakis K, Moschovakis A, Dalezios Y, Grantyn A. Eye position modulates the electromyographic responses of neck muscles to electrical stimulation of the superior colliculus in the alert cat. *Exp Brain Res*. 2007. 179 : 1-16
- ²⁸ Corneil B, Olivier E, Munoz D. Visual Responses on Neck Muscles Reveal Selective Gating that Prevents Express Saccades. *Neuron*, Vol. 42, 2004 : 831–841
- ²⁹ Proudlock F, Shekhar H, Gottlob I. Coordination of Eye and Head Movements during Reading. *IOVS*. 2003, Vol. 44, No. 7
- ³⁰ Lorenzo J. Procesos cognitivos basicos relacionados con la lectura. Tercera parte: procesos visuo-espaciales. *Interdisciplinaria*, vol. 19, núm. 1, 2002, pp. 1-19.
- ³¹ Torres R. La columna cervical: síndromes clínicos y su tratamiento manipulativo. Tomo II Madrid: Panamericana; 2008
- ³² Bexander C, Hodges P. Cervico-ocular coordination during neck rotation is distorted in people with whiplash associated disorders.. *Exp Brain Res* 2012. 217:67-77
- ³³ Heikkilä HV, Wenngren B-I. Cervicocephalic kinesthetic sensibility, active range of cervical motion, and oculomotor function in patients with whiplash injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 1089-94.
- ³⁴ Poiraudou S, Revel M. Couplage oculocervical et cervicalgie chronique: incidence sur le sens de position cbphalique. *Ann Rdadaptarion M&D Phys* 1998 ;41:279-82
- ³⁵ Gomez R. Cefaleas de origen binocular. En: Morell M, director. Cefaleas de origen ocular. Un reto diagnóstico y terapéutico. 2ª Ed. Zaragoza: Glosa; 2005. p. 43-47
- ³⁶ Piedad N, Forero C. Insuficiencia de convergencia. *Ciencia y tecnología para la salud visual y ocular*. 2010. 8(2): 91-102
- ³⁷ Morell M, Clement E, Bernad MJ. Síndrome algico oftalmotónico En: Morell M, director. Cefaleas de origen ocular. Un reto diagnóstico y terapéutico. 2ª Ed. Zaragoza: Glosa; 2005. p. 75-90
- ³⁸ Talwar R, Kapoor R, Puri K, Bansal K, Singh S. A Study of Visual and Musculoskeletal Health Disorders among Computer Professionals in NCR Delhi. *Indian J Community Med*. Oct 2009; 34(4): 326–328.
- ³⁹ Ashina S, Jensen R & Bendtsen L. Pain sensitivity in pericranial and extracranial regions. *Cephalalgia* 2003; 23:456–462.
- ⁴⁰ Goadsby P, Charbit A, Andreou A, Akerman S, Holland P. Neuroscience forefront review. *Neurobiology of migraine*. *Neuroscience* 161 (2009): 327-341
- ⁴¹ Link A, Kuris A, Edvinsson L. Treatment of migraine attacks based on the interaction with the trigémino-cerebrovascular system. *J Headache Pain*. 2008. 9 :5-12
- ⁴² Torres R. Cefalea cervicogenica y cefalea crónica: propuestas de tratamiento. En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea*. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE; 2010. p. 103-109
- ⁴³ Goadsby P. Pathophysiology of migraine. *Annals of indian academy of neurology*. 2012. 15(1): 15-22
- ⁴⁴ Clement E. Cefaleas y síndromes algicos oculares. En: Morell M, director. Cefaleas de origen ocular. Un reto diagnóstico y terapéutico. 2ª Ed. Zaragoza: Glosa; 2005. p. 35-41
- ⁴⁵ Rodríguez J. Estructuras intracraneales del tejido conectivo: ¿una posible fuente de las cefaleas? En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea*. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE; 2010. p. 147-169
- ⁴⁶ Bogduk N, Govind J. Cervicogenic headache: an assessment of the evidence on clinical diagnosis, invasive tests, and treatment. *Lancet Neurol* 2009; 8: 959-68
- ⁴⁷ Weiss C, Meza N, Rojo A, Gonzalez J. Neuralgia occipital o Arnold: Reporte de dos casos y revisión de la literatura. *Rev Memoriza*. 2009; 3: 8-16
- ⁴⁸ Pilat A. Cefalea y la microestructura fascial. En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea*. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE; 2010. p. 74-84
- ⁴⁹ Gaye G. Neuralgia occipital. Tratamiento con infiltración anestésica. *Neurol. Arg*. 2013; 5(1): 34-36
- ⁵⁰ Butler D. *Movilización del sistema nervioso*. 2ª Ed. Barcelona: Paidotribo; 2009
- ⁵¹ Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado ML, Arendt-Nielsen L, Simons DG, Pareja JA. Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache. *Cephalalgia* 2007; 27:383–393.



“Cefalees d’origen oculocervical”
“Amaro J, Amela A, Baena S”

- ⁵² Fernández C, Cuadrado M, Pareja J. Asociación de puntos gatillo miofasciales en la cefalea tensional crónica y episódica. *Fisioterapia. (Madrid)* 2010. 32(2): 51-56
- ⁵³ Fernandez C, Ge H, Alonso C, Gonzalez J, Arendt-Nielsen L. Referred pain áreas of active myofascial trigger points in head, neck and shoulder muscles, in cronic tensión type headache. *Journal of bodywork in movement therapies.* 2010; 14:391-396
- ⁵⁴ Zamorano E. Bases de la exploración neuroortopedica de cabeza y cuello. En: Rueda R, coordinadora. *Fisioterapia en la cefalea. Madrid: Escuela universitaria Fisioterapia ONCE;* 2010. p. 134-143
- ⁵⁵ Morales M, Kock A, Meneses J, Torrado C, Mejía J. Efectividad en la manipulación cervical en pacientes con cefalea de tipo tensional: revisión sistemática. *Fisioterapia.* 2013. 35(4): 174-179
- ⁵⁶ Espí G, Gómez A. Eficacia del tratamiento en la cefalea tensional. *Fisioterapia.* 2010. 32(1):33-40
- ⁵⁷ Romero C, Cabrera M, Gómez M, Jiménez S. Efectividad de las técnicas de manipulación cervical vs técnica de compresión en puntos gatillo en pacientes con cefalea tensional. *Fisioterapia. (Madrid).* 2014
- ⁵⁸ Espí G, Sentandreu T, Colorado M, Dueñas L. Efectos de un programa de ejercicios oculocervicales en adultos en la movilidad cervical. *Fisioterapia* 2011;33(2):41-49
- ⁵⁹ Jull G. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *J Musculoskeletal Pain* 2000;8:143-54
- ⁶⁰ Taube W, Leukel C, Gollhofer A. Influence of enhanced visual feedback on postural control and spinal reflex modulation during stance. *Exp brain Res.* 2008. 188: 353-361
- ⁶¹ Tjell C, Rosenhall U. Smooth pursuit neck torsión test. *American Journal of otology.* 1998. 19 :76-81
- ⁶² Fernandez de las peñas, Cuadrado M, Gerwin R, Pareja J. Referred pain elicited by manual exploration of the lateral rectus muscle in chronic tensión type headache. *Pain medicine.* 2009. 10:1
- ⁶³ Langevin H. Connective tissues: a body-wide signaling network. *Med hypothesis* 2006. 66. 1074-1077
- ⁶⁴ Busquet L, Gabarel B. *Osteopatía y oftalmología.* 2008. Ed. Paidotribo. Badalona.
- ⁶⁵ Sandhouse M, Shechtman D, Sorkin R, Lauren J, Caban A, Patterson M. Effect of osteopathy in the cranial field on visual function. *J Am Osteopathy.* 2010 ; 110(4) :239-243
- ⁶⁶ Falla D. An EMG analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craneocervical flexion. *Phys Ther* 2003;83:899-906.
- ⁶⁷ Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, Häkkinen A, Mälkiä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H, Airaksinen O. Active neck muscle training in the treatment of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2003 May 21;289(19):2509-16.
- ⁶⁸ Michiels S, Hertogh W, Truijen S, November D, Wuyts F, Heyning P. The assessment of cervical sensory motor control : a systematic review focusing on measuring methods and their clinimetric characteristics. *Gait & posture.* 2013. 38: 1-7
- ⁶⁹ Migliaccio A, Schubert M. Pilot study of a new rehabilitation tool: improved unilateral short term adaptation of the human angular vestibulo-ocular réflex. *Otology & Neurology.* 2014. 35: 10