

Certifico que aquest és el meu treball, i que no ha estat presentat prèviament a cap altra institució educativa.

Reconec que els drets que se'n desprenen pertanyen a la Fundació Escola d'Osteopatia de Barcelona

Nom: Sergi Rull Vallverdú

Data:

Signatura:

Efecte de la inhibició de múscul obturador intern en el llindar del dolor de l'articulació sacreiliaca.

Autor: Sergi Rull Vallverdú.

Tutor: Pau Dalmau i Torres.

Lloc i data de presentació:

Fundació Escola d'Osteopatia de Barcelona, juny 2010.

Agraïments

Vull agrair de la forma més sincera a les següents persones sense les quals aquest treball no s'hagués pogut portar a terme:

Pau Dalmau: gràcies per acceptar ser el meu tutor. Se que si no ens haguèssim conegut no hauria arribat a on ho he fet.

Rosa Aparicio: gràcies per ajudar-me en el anàlisi estadístic, sense tu aquesta tesina no hagués estat possible.

Als meus pares i germans: gràcies per haver-me facilitat sempre els estudis.

A l'equip de Cos Equilibri: a la Cristina, la Núria, la Laia i, en especial, a la Montse gràcies per aguantar-me cada dia i ajudar-me en la realització d'aquest estudi.

A tots els pacients que han col.laborat en aquest projecte.

A la Gemma i els meus amics de la colla que sempre heu estat amb mi.

Dedicat

a la Gemma

Resum

El dolor sacreiliac té una important incidència i prevalença dins la població. El múscul obturador intern per la seva disposició espacial té tant en el pla frontal com sagital una influència en la biomecànica de l'articulació sacreiliaca i la del múscul elevador de l'anús.

La valoració del dolor sempre ha estat motiu de discussió. Crec que la mesura a través d'un algòmetre permet fer més quantificable un paràmetre sumament subjectiu.

Material i mètode: s'ha realitzat un assaig clínic longitudinal en tres setmanes on s'ha mesurat, a través d'un algòmetre digital marca Wagner FPX 50, el llindar del dolor a a pressió a l'articulació sacreiliaca abans i després de realitzar una inhibició del múscul obturador intern, en una mostra de 40 persones dividides a parts iguals en un grup estudi i un grup control.

Resultats: hi ha un augment de forma significatiu en el llindar del dolor a la pressió a l'articulació sacreiliaca al llarg de les tres setmanes en el grup estudi en comparació amb el grup control. A causa de que la mostra es massa petita no es poden establir diferències per sexes o en relació a l'índex de massa corporal.

Índex general.

1.- Introducció	7
1.1.- Introducció	7
1.2.- Objectius	14
1.3.- Hipòtesi	14
2.- Marc teòric	15
2.1.- Múscul obturador intern	16
2.1.1.- Anatomia del múscul obturador intern	16
2.1.2.- Innervació del múscul obturador intern	18
2.1.3.- Dolor referit dels punt gallet o trigger points del múscul obturador intern	18
2.1.4.- Relacions medials del múscul obturador intern	19
2.2.- Articulació sacreiliaca	21
2.2.1.- Anatomia de l'articulació sacreiliaca	21
2.2.2.- Innervació de l'articulació sacreiliaca	23
2.2.3.- Dolor irradiat de la disfunció sacreiliaca	23
2.3.- Biomecànica	26
2.3.1.- Concepte del complex lumbo-pèlvic-femoral	26
2.3.2.- Concepte del manegot dels rotadors pèlvic	28
2.3.3.- Biomecànica del múscul obturador intern	29
2.3.4.- Biomecànica de l'articulació sacreiliaca	30
3.- Mètodes de valoració del dolor	33
3.1.- Descripció dels mètodes de valoració del dolor	33
3.2.- Algometria	34
4.- Material i mètode	38
4.1.- Tipus d'estudi	38
4.2.- Població i mostra	39
4.2.1.- Grup experimental i grup control	39
4.3.- Recollida de dades	42
4.4.- Anàlisi estadístic	45

5.- Presentació de resultats	46
5.1.- Anàlisi de l'evolució del dolor a la pressió ens les tres setmanes	46
5.2.- Anàlisi de la Significància de la diferència de les mitjanes en les tres setmanes	48
5.3.- Anàlisi de la Significància de la diferència de les mitjanes entre la 1 ^a setmana i la 3 ^a setmana	49
5.4.- Anàlisi individual del total de mesures algomètriques	50
5.5.- Anàlisi de les diferències superiors a 2kg	50
5.6.- Anàlisi de la Significància en relació al índex de massa corporal	52
5.7.- Anàlisi de la Significància en relació a l'edat	56
6.- Discussió	60
6.1.- Discussió dels resultats	60
6.2.- Discussió en relació als models osteopàtics i principis de l'osteopatia	61
6.3.- Discussió en relació a les possibles fonts de biaix	63
7.- Conclusions	65
7.1.- Conclusions de l'estudi	65
8.- Bibliografia.	67
9.- Annexes.	74

1.- Introducció

1.1.- Introducció

Dins la meua pràctica habitual són motius de consulta freqüents el dolor a nivell sacreiliac i les disfuncions urogenitals com són la incontinència urinària, cistitis de repetició, dispareunies... Amb els anys, m'he adonat que freqüentment pacients que consultaven per molèsties de la zona lumbar baixa i l'articulació sacreiliaca també patien alguna disfunció urogenital i viceversa, a més a més, la simptomatologia de la zona lumbosacre millorava al mateix temps que ho feia la disfunció urogenital, aquesta observació es va veure corroborada per Chaitow, L (2007)¹ i Hodges (2006)². La meua primera hipòtesi va ser que la relació entre sistema musculoesquelètic i sistema urogenital podria ser el múscul obturador intern, el qual és part de la inserció del múscul elevador de l'ano pertanyent al diafragma pèlvic, i per altre banda, és un múscul pelvitrocanteri que forma part del que anomenarem manegot dels rotadors pèlvic, per tant, pertanyent dins del sistema lumbo-pèlvic-femoral.

Per altre banda, la manera de quantificar el dolor sempre ha estat un motiu de discussió dins de la nostra professió. Revisaré les diferents tècniques descrites per avaluar-lo i quina, per a mi, és la millor manera de quantificar-lo.

Epidemiològicament el dolor a la part posterior de la cintura pèlvica succeeix en una gran varietat de població desde dones en el pospart com en gent esportista; com també a resultes d'un traumatisme esportiu, o bé d'origen laboral. S'estima que el dolor sacreiliac és present al voltant d'15% i 22,5%^{3,4}, per altres autors entre el 10-27%^{5,6} de la gent diagnosticada amb dolor lumbar no específic. Està demostrat que

els petits moviments que es donen a l'articulació sacreiliaca per transferir el pes de la columna cap a les extremitats inferiors, estan controlats per mecanismes d'auto ajust de la pòpia articulació (Dr Hungerford, B 2007) i dels músculs pertanyents al complexe lumbo-pèlvic-femoral. El control òptim del complexe lumbopèlvic està en l'equilibri entre moviment i estabilitat².

Com ja he dit el dolor a l'àrea sacreiliaca afecta a tot tipus de gent i amb un origen multifactorial. Hi han estudis que donen una incidència més important en dones que en homes i un augment de la prevalença a mesura que augmenta l'edat⁶, però la literatura revisada és força heterogènia i en ocasions contradictòria⁶.

A nivell terapèutic l'abordatge més freqüent, dins de l'ostepatia en els dolors sacreiliacs, és l'estructural amb una ampla bibliografia en relació a testos ortopèdics de provocació del dolor, amb un grau d'evidència científica o significància moderada^{5,7} i tècniques o tipus de tractament directes sobre aquesta articulació. Però no n'hi ha cap, que de forma categòrica, sigui més efectiva tant pel que fa referència a la millora del dolor com de la discapacitat que aquesta disfunció genera⁷. A la conclusió que arribo és que des del punt de vista de l'osteopatia l'abordatge dependrà de l'anamnesi i de l'exploració, on es decidirà la tècnica a realitzar la qual pot consistir en la manipulació de l'articulació, tècniques d'energia muscular donant molta importància habitualment al múscul piramidal⁸, el qual forma part dels músculs pelvitrocanteris com és el cas també del múscul obturador intern, a més a més, també és poden usar tècniques pertanyents a l'ostepatia craneo-sacre, tècniques funcionals...

Altres mètodes de tractament habitualment utilitzats són:

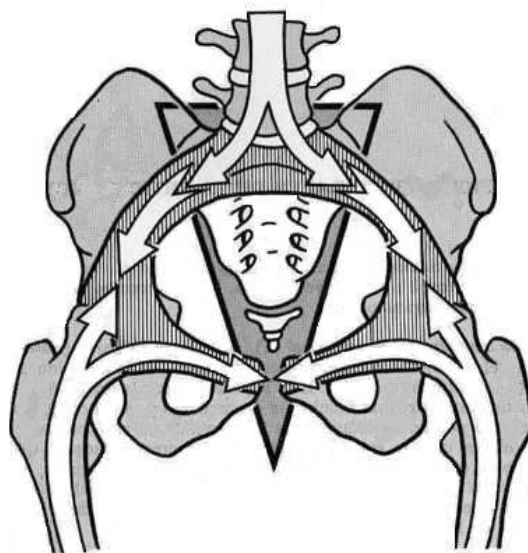
Des del punt de vista mèdic són la medicació antiinflamatòria no-esteroidea, ortesis, les infiltracions, denervació per radiofreqüència⁵ i inclús la cirurgia⁸.

Des del punt de vista de la fisioteràpia són els ultrasons, electroteràpia, crioteràpia, mobilitzacions, exercicis d'estirament, tonificació i reeducació de la postura.

Dins la bibliografia científica i osteopàtica trobem molts models biomecànics de comportament del sistema músculo-esquelètic que intenten explicar el comportament d'aquesta articulació sacreiliaca.

Model clàssic segons Kapandji on considera aquesta àrea com un anell osteoarticular tancat on es distribueixen les forces procedents de la columna i les forces de reacció que venen des del terra a través d'un sistema trabecular que condueixen les forces a través d'aquest anell. Considera l'articulació sacreiliaca com un sistema d'autobloqueig considerant l'os sacre, amb forma acunyada, que s'estabilitza entre els dos ilacs gràcies al sistema lligamentós present i quant més pes s'aplica sobre ell⁹.

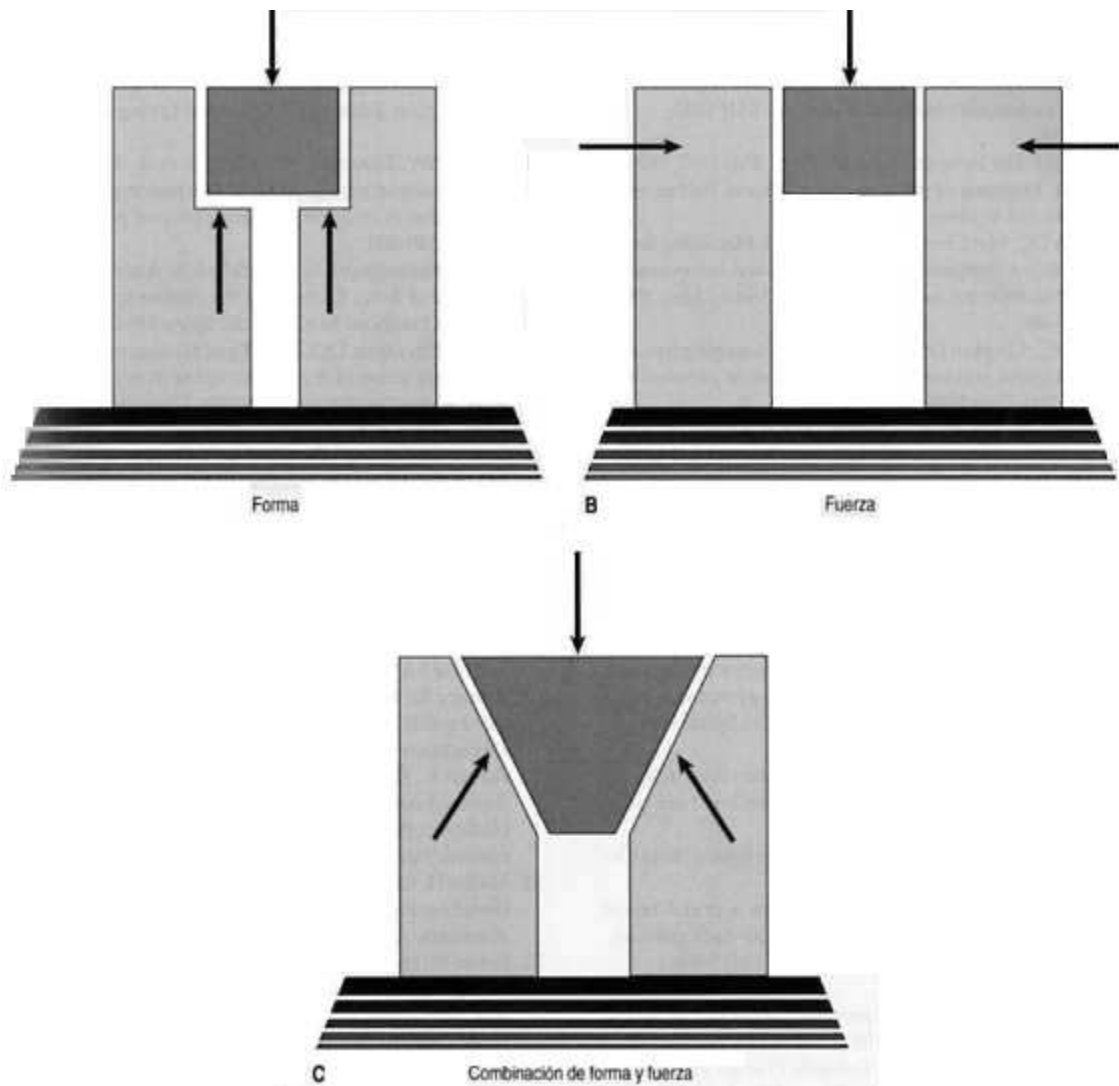
Figura.1



Posteriorment Snijders CJ i Vleeming A (1993) desenvoluparen un model que considero una evolució del descrit per Kapandji on explica una combinació de la forma dels components ossis (form clousure) i la

tensió de les estructures del teixit conjuntiu format per músculs i lligaments (force closure) que crea un tancament del sistema a nivell sacreiliac, sistema d'autoblocatge, que es manté en equilibri i que es coneix com a unió de forma i força per lluitar contra les forces de cisalla que es produeixen a l'articulació sacreiliaca^{2,10}.

Figura 2.



Model de tensegritat. El qual es defineix com:

Sistema estructural constituït per elements de compressió discontinus, connectats per cables de tensió continus, que, a causa de la forma en que es distribueixen les forces tensionals i compresives en el seu interior, constitueix una estructura que s'autoestabilitza, es a dir, estable però capaç d'interaccionar de forma dinàmica¹⁰.

Unes de les estructures que més lluiten del cos contra aquesta força compressiva, coneguda com a gravetat, són els diafragmes. En concret, pel que fa a aquest estudi, el diafragma pèlvic té com a punt d'inserció l'arc tendinos que es un engruïment de la fàscia que envolta el múscul obturador intern. És aquí on comença l'estudi del comportament del múscul obturador intern en relació al sistema de tensegritat, en conjunt, i pel que fa a la biomecànica del complex lumbo-pèlvic-femoral, en concret. Per tant, una alteració en el to muscular de l'obturador intern pot modificar la funció d'una part dels punts d'anclatge del diafragma pèlvic i, en conseqüència, la biomecànica de l'articulació sacroiliaca.

Chaitow, L (2007) en el seu article descriu que poden existir connexions entre restriccions/inestabilitats sacroiliàques cròniques i un ampli varietat de problemes al sol pèlvic així com disfuncions en els patrons respiratoris poden també influenciar en aquest sol pèlvic¹ i Levin(1997)

on descriu el sacre i la pelvis, com elements compressius discontinus, i el sistema muscular i lligamentós d'aquesta àrea, com a elements de tensió continus¹⁰. Reforçant així el funcionament del complex lumbo-pèlvic-femoral dins d'aquest model de tensegritat.

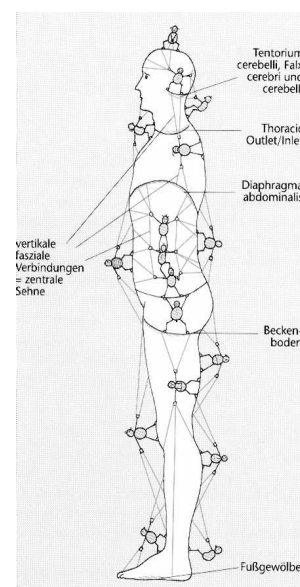
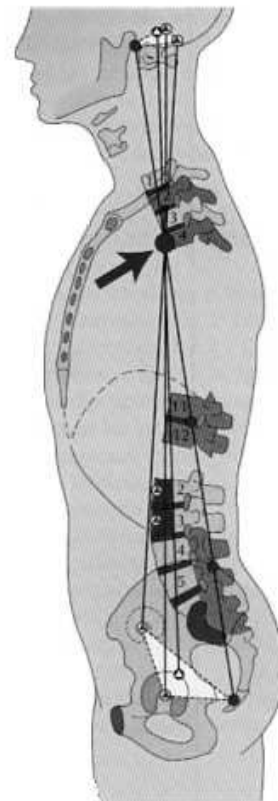


Figura 3.

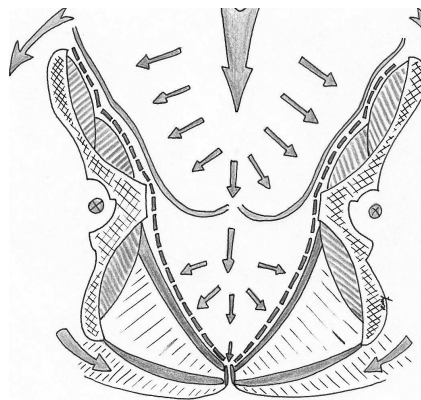
Model de Littlejohn que podríem considerar el model osteopàtic clàssic per excel·lència. Va descriure un sistema de línies de força, arcs, vèrtebres pivot i polígons de força. En concret la línia postero-anterior és la que ens pot interessar en relació a aquest estudi per la relació amb els acetàbuls, per tant, amb el maluc, en conseqüència amb el complex lumbo-pèlvic-femoral que durant la tesina desenvoluparem i que en relació al model de Littlejohn coincideix amb la unitat 1 d'aquest model biomecànic¹¹.

Figura 4.



Model de pressions: on basa l'equilibri mecànic del cos a partir de la relació de les diferents pressions a les diferents cavitats del cos i en concret, pel que fa referència a aquest projecte de recerca, la cavitat abdominal i la relació que existeix entre els músculs diafragma toràctic i diafragma pèlvic i els diferents òrgans intrapèlvics i intraabdominals. Es produeix una interacció d'aquests amb les estructures musculoesquelètiques en relació als complexe lumbo-pèlvic-femoral objectiu principal d'aquest estudi. Hodges et al¹² van demostrar la contribució que els músculs del diafragma pèlvic tenen en la modulació de la pressió intraabdominal i la rigidesa de l'articulació sacreiliaca ja que li atribueixen funcions en el control de la columna lumbar i la pelvis, posturals i també respiratòries. Renzo Molinari també descriu aquest model en els seus postgraus d'osteopatia en ginecologia on dóna molta importància, per mantenir el bon funcionament d'aquest sistema, a la integritat de les articulacions coxofemorals. Ja he esmentat anteriorment la relació entre el diafragma pèlvic i el múscul obturador, per tant, es pot deduir que aquest múscul, pertanyent al grup pelvitrocanteri, amb una acció directa sobre el maluc intervé en aquest model biomecànic i osteopàtic.

Figura 5.



1.2.-Objectius

Els objectius que es plantegen en aquest estudi són els següents:

1.- Demostrar que el múscul obturador intern intervé en el comportament biomecànic de l'articulació sacreiliaca.

2.- Comprovar experimentalment que, mitjançant un tractament de inhibició del obturador intern hi haurà una disminució del dolor a nivell de l'articulació sacreiliaca.

1.3.- Hipòtesi

En les persones que refereixen patir àlgies a nivell de l'articulació sacre-iliaca, tractades amb l'inhibició del múscul obturador intern, hi haurà un augment del llinar dolor a la palpació d'aquesta articulació, en comparació amb els pacients que no segueixen cap tractament.

2.- Marc teòric

Definició del dolor sacreiliac^{13,14,15}: Dolor localitzat al voltant d'aquesta articulació a l'alçada de la espina ilíaca postero-superior en l'àrea que es coneix com a àrea de Fortin (àrea just inferior a la a aquesta espina ilíaca amb una mida de 3x10 cm). Habitualment no supera l'alçada dels iliacs i pot irradiar a la zona glútia i extremitat inferior. El dolor es descriu com de tipus sord, cremant i opresiu i inclús es pot descriure com una ganivetada.

Les estadístiques diuen que és present en un 45% del casos al costa dret, 35% a l'esquerre i un 20% bilateral. Amb una prevalença d'entre un 13-30%. La seva etiologia és variable i es classifica de forma simple en:

Extra-articular: entesopaties, fractures, lesions lligamentoses, dolor miofascial.

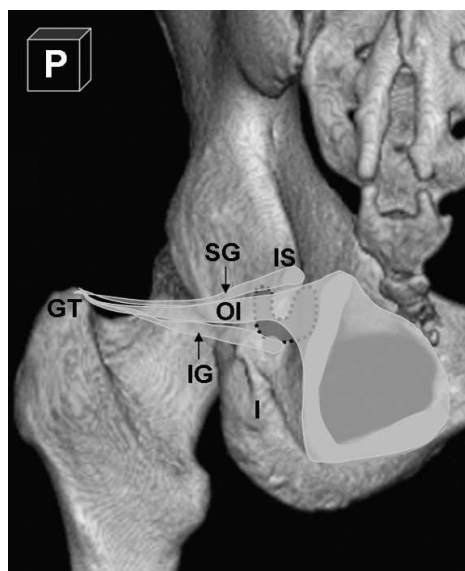
Intraarticular: infeccions i artritis.

Factors predisponents: pes, edat, embarassos, postura hiperlordòtica, moviments repetitius, dismetria d'extremitats inferiors, anomalies de la marxa, escoliosis, malformacions congènites del sacre...

A partir d'aquestes insercions les fibres musculars convergeixen cap a l'escotadura ciàtica menor i sense insertar-se en ella (separat d'ella per una bursa sinovial) per dirigir-se de forma lateral i superior cap al trocànter major amb una inserció immediatament inferior a la del múscul piramidal.

El múscul es reflexa a nivell de l'escotadura ciàtica menor formant un angle d'uns 90° - 120° ^{16,19,20} en el pla frontal. Aquest angle i , en conseqüència, la reflexió en la direcció provoca que la contracció del múscul és multipliqui i sigui més efectiva al comportar-se com una politja.

Figura 7.



Presenta una aponeurosis o fàscia obturatriu que el recobreix per la seva part interna i que presenta un engruiximent que s'anomena arc tendinos que serveix d'inserció del porció ilio-coxígea del múscul elevador de l'anus¹⁷.

2.1.2.- Innervació del múscul obturador intern.

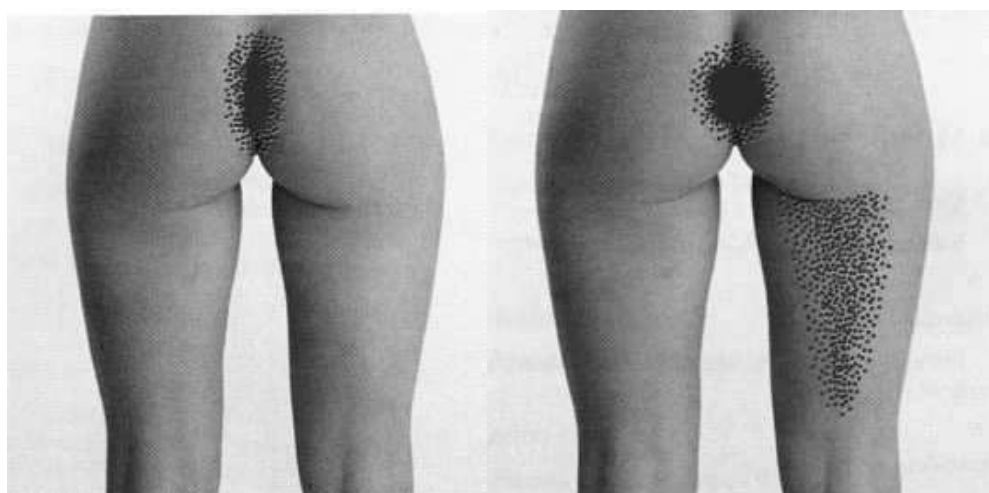
Innervació^{16,17,21}: el múscul obturador intern està innervat pel nervi que porta el mateix nom, neix de la cara anterior del cordó nerviós format pel tronc lumbosacre i la branca anterior del primer nervi sacre, surt de la cavitat pèlvica per la part inferior de l'escotadura ciàtica major, rodeja la espina ciàtica per darrera del lligament sacreespinós i lateralment als vasos pudendos i al nervi pudendo i entra per l'escotadura ciàtica menor per anar a innervar el múscul obturador intern per la seva cara medial.

2.1.3.- Dolor referit dels punt gallet o trigger points del múscul obturador intern.

Definició de punt gallet¹¹: és una regió molt irritada dins d'un fascicle muscular hipertònic en un múscul esquelètic o una fàscia muscular. El punt gallet és dolorós a la palpació i pot provocar dolor irradiat específic, tensions musculars o reaccions vegetatives.

La irradiació del punt gallet actiu del múscul obturador intern es dona a la regió sacrecoxígea, regió anal i la regió dorsal de la cuixa. Es consideren com a òrgans interns associats el recte, la bufeta urinària, úter, annexes i pròstata.

Figura 8



Vull recordar que l'objectiu de l'estudi és veure com el múscul obturador intern pot infuir en la biomecànica de la sacroiliaca i, per tant,

en les seves disfuncions i no analitzar el dolor que provoca la disfunció pròpiament d'aquest múscul. A més a més, els punts gallet d'aquest múscul es troben per sobre de l'arc tendinós, per tant, la palpació directa d'aquests punts només pot ser des d'un abordatge via vaginal o via rectal.

2.1.4.- Relacions medials del múscul obturador intern^{16, 17}.

A continuació presento les estructures que a la part medial del múscul obturador intern presenta. Crec que conèixer aquestes relacions és important des del punt de vista osteopàtic per arribar a un diagnòstic correcte i un tractament efectiu.

Fàscia pelviana o endopèlvica: la part d'aquesta fàscia en contacte amb el múscul obturador intern es descriu com a parietal i la seva continuació cap al conjunt de vísceres rep el nom de fàscia pelviana visceral. La fàscia pelviana visceral presenta uns engruiximents importants en quan a la mecànica visceral pèlvica com són el lligament uterosacres i el transversal del coll uterí o lligament cardinal de Mackenrodt. Aquests conjunt de vísceres són bufeta i pròstata en l'home i bufeta i úter en la dona.

Artèria obturatriu: rama de l'artèria ilíaca interna, passa pel conducte obturador a la part antero-superior d'aquest múscul. Aquesta artèria dona diverses rames. La rama anterior dóna irrigació als músculs obturador extern, aductors i gràcil, així com a l'escrot i als llavis majors. La rama posterior dóna una rama intrapèlvica que es ramifica per la membrana obturatriu, una rama acetabular que s'introdueix pel lligament rodó del fèmur irrigant part del cap femoral i una rama muscular que irrigarà el múscul obturador extern i els adductors.

Vena obturatriu: drena a la vena ilíaca interna.

Nervi obturador: procedent del plexe lumbar (L2, L3, L4) innervant els músculs adductors, el múscul gràcil i l'obturador extern.

Canal d'alcock: conducte per on passen artèria, vena i nervi pudendos encarregats d'innervar i irrigar, entre d'altres, el múscul elevador de l'anús. Penetra a nivell intrapèlvic per sota de l'espina ciàtica i discorre pel vèrtex superior de la fosa isquirectal i medial al múscul obturador intern.

Fosa isquirectal: és l'àrea on col·locarem els dits a l'hora de realitzar la tècnica d'inhibició que utilitzarem en aquest estudi. El seu vèrtex superior es situa 6 cm per sobre de la tuberositat isquiàtica. Per aquest vèrtex i passa el conducte d'alcock.

2.2.- Articulació sacreiliaca.

2.2.1.- Anatomia de l'articulació sacreiliaca.

L'articulació sacreiliaca forma part del complex lumbo-pèlvic-femoral format per les 2 articulacions del maluc, les sacroiliaques, el pubis i la zona lumbar baixa²².

Aquesta articulació representa 2 de les tres unions que l'anell osteocartilaginós de la pelvis intervenint en l'absorció de mobilitat i la repartició de la càrrega tant en sentit ascendent com descendent passant d'una transmissió vertical a una més horitzontal.

L'articulació sacreiliaca té una forma auricular amb un relleu sinuós i irregular. És l'articulació axial del cos més gran amb una mitja de 17,5 cm². Presenta una gran variabilitat pel que fa referència a la seva mida, forma i perfil de la superfície⁴. El cartílag hialí del sacre és de 2 a 3 cops més gruixut que el fibrocartílag present a la part iliaca d'aquesta articulació²³. El fet de la irregularitat del cartílag provoca que sigui l'articulació dels cos humà, del tipus diartrosis, amb el coeficient de fricció més alt. Aquest grau de fricció es pot veure alterat en funció del grau de càrrega que suporti en determinats moments i serveix per estabilitzar la cintura pèlvica²⁴.

Està classificada en el tipus diartroanfiartrosis²² (amb característiques entre les diartrosi, articulacions amb moviment, i les anfiartrosi, articulacions amb mobilitat escassa) amb presència de fibrocartílag i líquid sinovial amb un sistema lligamentós a nivell anterior el lligaments saciliacs anterior i a nivell posterior distribuïts en tres plans:

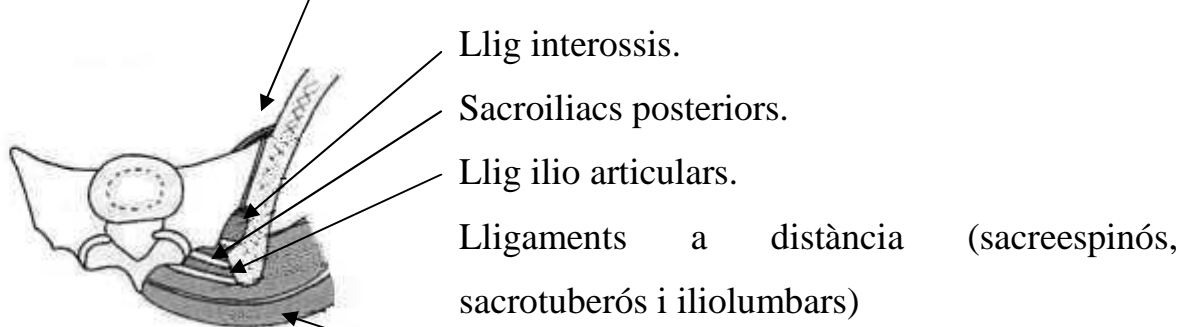


Figura 9. Amb reforços profunds que s'inserten sobre ells com son el múscul gluti major i el coxigi.

Només el 1/3 anterior és una verdadera articulació sinovial, la resta està composta per una sèrie de lligaments interossis^{4,25}.

No presenta ningun múscul motor. El sistema muscular que està en relació amb aquesta articulació té una funció de coaptació de l'articulació amb la finalitat de disminuir les forces de ciçalla verticals segons demostra Pel et al (2008)². Estudi on analitza els vectors de força d'un total de 100 elements musculars, 8 lligaments i 8 articulacions del tronc, pelvis i extremitat inferior on conclueix que existeix una influència important entre el múscul transvers abdominal i el sol pèlvic en relació amb el dolor pèlvic d'origen sacreiliac i sugereixen que el treball d'aquestos músculs pot ser útil per alleugerar aquest dolor.

2.2.2.- Innervació de l'articulació sacreiliaca.

L'articulació SI rep innervació de les arrels lumbosacres^{5,13}

En els articles consultats a la conclusió a la que s'arriba és que encara no és clara la innervació de la cara anterior i posterior de la sacreiliaca^{4, 8}.

La innervació de la part anterior^{8,26} es considera que ve de les branques posteriors de L2-S2 però presenta freqüents variacions. Les arrel amb major contribució són L4-S1. També es considera que hi pot haver una innervació adicional del nervi obturador, nervi gluti superior i/o el tronc lumbosacre⁴.

La part posterior^{4, 8} ésta inervada per les branques posteriors de L4 a S3 i amb una contribució particular de S1 i S2. Segons Steven P i Cohen MD (2005)⁴ en la revisió bibliogràfica que ells realitzen també esmenten altres autors que conclouen que els nivells també són L3-S4. La major contribució és de les arrels de L5-S2²⁶

També s'hi afegeix un component autonòmic que augmenta la complexitat del aport neurològic i probablement intervé en la variabilitat dels patrons de dolor referit⁸.

2.2.3.- Dolor irradiat de la disfunció sacreiliaca.

Les àrees de dolor referit per la sacreiliaca són^{4,8,28}:

Espina iliaca posterosuperior

Zona lumbar baixa

Zona lumbar alta

Zona glútia.

Trocànter major

Zona inguinal i cara medial de la cuixa

Cara anterior de la cuixa.

Cara posterior de la cuixa

Cara lateral de la cuixa

Zona abdominal baixa

Bessons

Cara lateral de la cama

Cara anterior de la cama

Turmeu

Peu.

Les raons de tot això és deu a que la seva inervació és molt variable i complexa, estructures adjacents poden ser afectades per patologies intrínseques de l'articulació i convertir-se en nociceptors actius i també podria ser que els patrons de dolor referit depenguessin de les diferents localitzacions de la lesió a l'articulació sacreiliaca⁸.

En el present estudi, el que vull demostrar és com la disfunció sacreiliaca pot venir de la disfunció present al múscul obturador intern per una raó biomecànica. Per tant, hem de considerar que la disfunció altera els nociceptors de l'àrea sacreiliaca i secundàriament provoca el dolor referit anteriorment citat. Shah J P (2008)²⁹ descriu un nou model conceptual per descriure els estats de dolor i els principis bàsics d'aquest model són:

El dolor hauria de ser categoritzat en termes de mecanismes o processos i per tant també de la seva bioquímica.

Cal incloure factors perifèrics i centrals.

Els mecanismes del dolor no són enfermetats o lesions específiques; només representen un procés o un estat biològic.

El rol que juguen les fibres nervioses petites en el que ells descriuen com a sensibilitació perifèrica consideren que és important; ja que, si els nociceptors són estimulats de forma repetitiva per un estímul potencialment perillós, aquestes fibres baixen el seu llindar del dolor i s'estimulen més fàcilment. En un inici això és una resposta normal com un fenomen d'autoprotecció però, amb el temps, això es converteix en

una mala adaptació i és possible que l'estímul hagi desaparegut però els nociceptors romanen sensibilitzats i per tant podria passar que la persona patís sensació de dolor sense l'estímul present. Això és important en relació a aquest projecte perquè hem definit l'articulació sacreiliaca com una articulació d'adaptació, per tant, molt sensible a aquests tipus de fenomen descrit. El rol que el múscul obturador intern juga en la coaptació sacreiliaca és vital, per tant, no es tracta d'un dolor referit per un hipertò o un "trigger point" del obturador sinó que el que es provoca és un desajust articular facilitant allí l'irritació dels nociceptors des d'un punt de vista mecànic².

2.3 Biomecànica.

2.3.1.- Concepte del complexe lumbo-pèlvic-femoral.

Segons Dufour i Pillu (2006)²² la biomecànica del complexe lumbo-pèlvic-femoral (que es correspon al concepte biomecànic funcional de l'ús del maluc i format per les articulacions del maluc, sacreiliaca i columna lumbar baixa) atribueix als músculs obturadors una funció cibernètica (ciència que estudia els sistemes d'autoregulació) sent els responsables de l'ajust de la posició de la pelvis sobre els caps femorals. Aquesta funció també la descriu el sistema del manegot dels rotadors pèlvic que en el següent capítol explicarem. Dufour i Pillu (2006) descriuen el funcionament d'aquest complexe en el pla sagital i el frontal.

En el pla sagital els músculs pelvitrocanteris tenen una funció de reguladors automatitzats:

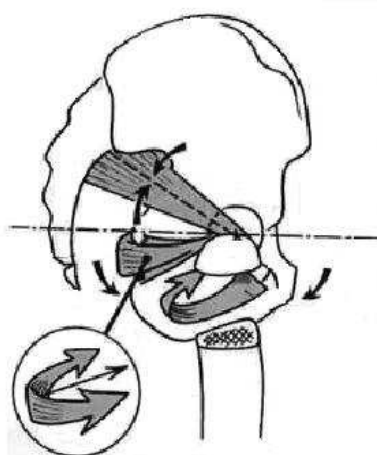
Múscul obturador extern: anteverdor de pelvis.

Múscul obturador intern: retroversor de pelvis.

Músculs gèmins superior i inferior: retroversors de pelvis.

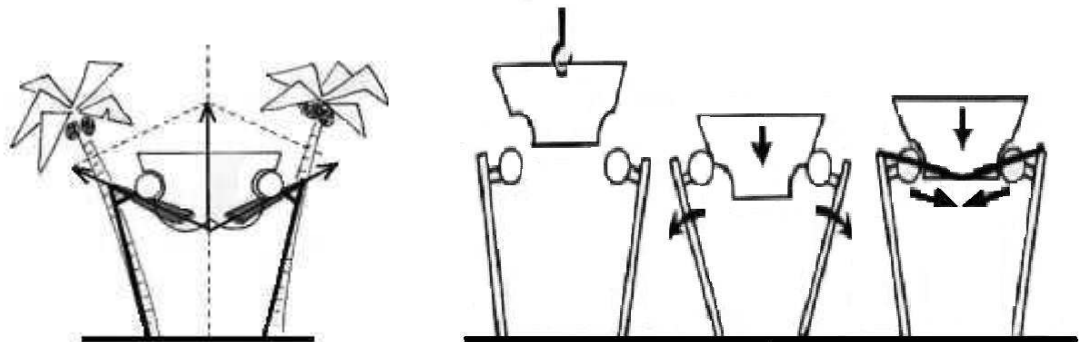
Múscul piramidal: ambivalent retroversor si la pelvis està anteversió i viceversa. Coaptador de l'articulació sacreiliaca.

Figura 10.



En el pla frontal cal introduir a més el concepte d'hamaca pèlvica^{22,27} descrit inicialment per Dolto (1976) i posteriorment estudiat per Lamandé i Prat-Pradal (1998) on el grup obturadors-gèmins provoca un ascens i, per tant, de suport de la pelvis. I també el concepte de tensor medial descrit per Lamandé i Prat-Pradal (1998) on el grup obturadors-gèmins realitza una acció de coaptació com un tensor actiu coxofemoral, en una contracció bilateral, que es contraposa a la força que el pes del cos, via sacre, realitza sobre l'anell pèlvic. Lamandé i Prat-Pradal (1998) arriben a la conclusió que per l'angle que els músculs obturadors formen respecte del fèmur, en relació al concepte d'hamaca gemelo-obturatriu descrita per Dolto, considera que té un rol d'**amortiguació** més que d'aixecament en sentit ascendent de la pelvis respecte dels malucs. Això es veu reforçat pels estudis realitzats per Snijders CJ i Vleeming A (1993) i per Pel et al (2008).

Figura 11.



2.3.2.- Concepte del manegot dels rotadors pèlvic.

Model descrit per Hulme, J A (1994)¹⁹, considera a aquest manegot com sistema músculo fascial de suport dels òrgans interns de la pelvis menor (bufeta, úter i recte) i de la columna lumbar per mantenir un equilibri funcional durant la bipedestació i la deambulació.

Els músculs que formen part d'aquest sistema són:

Múscul obturador intern.

Múscul elevador de l'anús.

Diafragma urogenital.

Esfínters uretral i anal.

Adductors de maluc.

Considera que és un sistema amb una funció sinèrgica. La funció principal del diafragma urogenital és la continència però al estar formats, en un alt percentatge, per fibres fàsiques, tenen tendència a una ràpida fatiga i, en conseqüència, per optimitzar aquest funcionament entra en acció el sistema format pel múscul obturador intern i l'elevador de l'anús amb les seves característiques anatòmiques en les seves insercions i amb un percentatge de fibres tòniques més alt, per tant, més resistent a la fatiga afavorint la continència del sistema urogenital, el suport de les seves estructures i també col·laborant en el suport del complexe lumbopèlvic femoral. Cal destacar que l'angle que forma el múscul obturador intern per sortir de la pelvis menor i anar a insertar-se al trocanter major provoca que la pelvis és comporti com una politja de reflexió.

L'acció dels adductors^{19,22}, gràcies a la seva acció com a rotadors interns de maluc, serveix per ajustar en tot moment el grau de rotació externa/interna de maluc i així permetre al múscul obturador intern contreure's sempre de forma òptima.

2.3.3.- Biomecànica del múscul obturador intern.

Clàssicament la contracció unilateral del múscul obturador intern s'ha descrit com a **rotador extern**^{16,17,20,30} de maluc i, quan es troba a 90° de flexió de maluc, passa a realitzar una acció de rotació externa-abducció. Això si treballa en cadena cinètica oberta.

En contracció bilateral, que habitualment ho fa quan treballa en cadena cinètica tancada, agafa un rol més global en el conjunt del complexe lumbo-pèlvic-femoral. O'Donnell (1997)¹⁹ li descriu una acció en el **suport sobre els òrgans interns** de la pelvis menor com són bufeta, úter i intestí per la relació que aquest múscul té amb la inserció del múscul elevador de l'anús. Els lligaments vesicopúbians¹⁹, que envolten el coll de la bufeta i la uretra proximal, s'extenen lateralment a través del múscul elevador de l'anús, cap a la seva inserció al arc tendinos del múscul obturador intern de forma bilateral, produint-se una transmissió de forces cap al sistema de politja que el múscul elevador de l'anús, per la seva inserció al múscul obturador, i el propi obturador intern, formen; i així, facilitar la elevació i suport sobre els òrgans anomenats anteriorment. Hulme J A (2005)¹⁹ considera que el manegot dels rotadors de la pelvis té una important funció estabilitzadora de la unitat lumbo-pèlvic-femoral tant en bipedestació com en la deambulació i, a més a més, és una part integral del sistema de continència urogenital. En tot moment hi ha una contracció sinèrgica per mantenir en equilibri el sistema^{19,22}.

2.3.4.- Biomecànica de l'articulació sacreiliaca.

Com ja hem dit a la introducció la biomecànica clàssica concep aquesta articulació com un sistema d'autobloqueig Kapandji (1991)⁹ amb uns micromoviments, en els tres eixos de molt poca amplitud i de difícil mesura^{4,8}, que la permeten adaptar-se a la seva funció principal que és la de transferir el pes de les cames cap a l'extremitat inferior i viceversa. Una estabilització efectiva de les articulacions sacreiliaques és important en el moment que, la càrrega que prové de la columna, es transmet cap als iliacs i, posteriorment, cap a les cames²⁵. L'articulació sacreiliaca és 20 cops més vulnerable a un fallo en la compressió axial i el doble pel que fa al moviment de torsió en comparació al segment lumbar¹⁵.

En bipedestació, que és la part de la seva biomecànica que més ens interessa pel que fa referència a aquest estudi, el seu comportament és el següent:

En bipedestació estàtica³ en un primer moment el sacre, per l'acció de la gravetat, té tendència a realitzar un moviment de nutació (moviment en que la base del sacre bascula cap endavant) provocant una posta en tensió del sistema lligamentós posterior interossi (lligaments iliolumbars i sacreiliacs posteriors) i seguidament del lligament sacretuberós o sacreciàtic major i del lligament sacreespinós o sacreciàtic menor ajudat per la tensió activa dels isquiotibials i, en concret, del bíceps femoral per la seva continuïtat amb el lligament sacretuberós¹⁸, creant-se d'aquesta manera un contraforça reactiva a la primera. En conseqüència el comportament de la sacreiliaca i la seva estabilització depèn directament d'aquesta resultant de forces i no d'una raó anatòmica²³.

En el moment en que ens fem en moviment, o sigui, en marxa, per tant, apareix la rotació dels iliacs i un moviment en un eix oblic que provoca una contrarotació dels iliacs, en sentit posterior a la cama de

recolzament i en sentit anterior a la cama que avança. Aquest sistema que funciona amb un eix oblic també es comporta depenent del sistema de forces generat en aquest cas pel sistema muscular que intervé en la marxa²³.

Pel et al (2008) en el seu article on analitza, a través un model de simulació en 3 dimensions, el comportament de 100 múscles, 8 lligaments i 8 articulacions del tronc, pelvis i part alta de la cama arribant a conclusió que la força de cisalla vertical que es dona a l'articulació sacreiliaca es redueix en un 20% gràcies a l'activació dels flexors de maluc i la contraforça dels extensors; una altra reducció del 20% es dona per l'activació de músculs disposats transversalment a la gravetat com són el múscul transvers de l'abdomen i el diafragma pèlvic²⁵, que com ja he dit té part de la seva inserció al múscul obturador intern. En concret, l'acció del diafragma pèlvic s'oposa al moviment lateral dels coxals. Aquests resultats descrits per Pel et al (2008)²⁵ els podem relacionar amb el concepte de Lamandé i Prat-Pradal (1998)²⁷ descrit anteriorment.

La disfunció sacreiliaca apareix quan el sistema d'autoestabilizació no es dona en la seqüència que pertoca²³. Els estudis contemporanis arriben a la conclusió que on s'ha de ficar èmfasi és en els patrons de moviment i el reclutament muscular que es produeix en cada moment més que en el grau de moviment en si. Hungeford B (2007)³ en el seu article demostra que en pacients asimptomàtics el reclutament muscular per mantenir l'estabilitat sacreiliaca es produeix amb retràs en relació amb pacients asimptomàtics.

Cibulka et al (2002)³¹ en el seu estudi va observar que en pacients amb dolor sacreiliac hi havia una disminució de la rotació interna de forma unilateral acompanyat, a més a més, d'un ilioc posterior; en comparació amb els pacients amb lumbàlgia en els qual la disminució de la rotació interna respecte de la externa era de forma

bilateral. Aquest aspecte és important ja que el múscul obturador intern és un rotador extern per tant la seva disfunció pot generar una disminució del de la rotació interna coxofemoral.

3.- Mètodes de valoració del dolor

El dolor es defineix com sensació conscient subjectiva d'una percepció desagradable provocada per la estimulació de les terminacions sensibles doloroses^{32,33}. Breivik et al (2008) considera que la naturalesa del dolor fa que una mesura objectiva sigui impossible³⁴.

3.1.- Descripció dels mètodes de valoració del dolor.

La quantificació del dolor sempre ha estat un dels objectius de la nostra professió pel fet de ser un paràmetre sumament subjectiu. La seva valoració³⁵ es realitza a partir de mètodes³⁶ com l'escala visual analògica, escala d'expressió facial de McGrath, qüestionaris com el de McGill i Oswestry i l'algometria que és l'utilitzat en aquest estudi ja que crec que és una manera de que aquest paràmetre subjectiu convertir-lo en una mesura quantificada més objectivable.

Escala visual analògica consisteix en ensenyar-li al pacient una línia horitzontal o vertical de 10 cm de llargada i dividida en milímetres, representant un extrem el no dolor i l'altre extrem el dolor de màxima intensitat.

Escala d'expressió facial de McGrath consisteix en una escala amb 6 dibuixos de cares amb diferents expressions facials que representen diferents intensitats de dolor. Molt utilitzada en persones amb deteriorament mental i nens³⁴.

Qüestionari de McGill on avalua aspectes sensorials, afectius, emocionals, evaluatius i temporals del dolor del pacient³⁴.

Qüestionari de Oswestry es un qüestionari autoaplicat que permet medir la repercussió funcional del dolor lumbar³⁷.

Algometria: és un mètode que mesura el llindar del dolor a la pressió i que en el següent apartat ampliaré i definiré amb més detall perquè és el mètode utilitzat en aquest estudi.

3.2.- Algometria.

Definició de la mesura algomètrica i del llindar del dolor a la pressió:

Definició algometria: és un mètode que mesura el llindar del dolor a la pressió. Quantifica la idea subjectiva de sensibilitat del examinador. És un mètode que és utilitzat pel diagnòstic quantitatiu del dolor, en concret del dolor miofascial, fibromiàlgia, sensibilitat relacionada amb la inflamació, quantificació objectiva dels resultats d'un tractament a curt i llarg plaç³⁸.

Definició llindar del dolor a la pressió: és el punt on l'estímul de pressió aplicat canvia d'una sensació de pressió a una de dolor. És una variable continua quantitativa mesurada amb un algòmetre de pressió. La unitat de mesura usada és el Kg/cm².

L'algometria és un un mètode recomanable sempre i quan estigui realitzat per examinadors entrenats i experimentats segons a la conclusió que arriben Persson et al (2004)³⁹, així mateix, és un mètode d'avaluació fiable, tant dins d'una mateixa sessió com entre diferents sessions. També és un metode adequat per observar els efectes o l'evolució d'un tractament⁴⁰.

És important realitzar-ho a una velocitat lenta perquè Jensen et al (1986)⁴¹ demostraren que el llindar de dolor a la pressió augmentava si s'augmentava la velocitat de pressió, a més a més, es podia produir un retràs entre l'avís del pacient i l'anotació del valor en que el pacient ha referit dolor.

No és una eina diagnòstica per diferenciar la hiperalgèsia deguda a teixits tous d'altres orígens. S'aconseja localitzar el lloc sensible a la pressió de forma manual i després realitzar la mesura algomètrica de forma perpendicular a la zona i a una velocitat lenta⁴¹.

Fischer, A (1988) va arribar a la conclusió que una diferència de 20 Newtons (2 Kgforça/cm² aproximadament) entre un punt dolorós i el seu homòleg en un pacient sa era clínicament significatiu. Altres autors ho han corroborat posteriorment com Ylinen 2007⁴¹.

En relació als valors obtinguts en altres estudis s'han observat moltes diferències entre subjectes normals a l'hora d'avaluar una zona, per tant, no s'han pogut establir valors estàndar per aquestes àrees. Dins d'un mateix individu s'han vist diferències importants en la sensibilitat a l'hora de mesurar diferents àrees però s'han vist valors molt semblants en comparar zones homòlogues, per tant, és una bona mesura comparativa en situacions on el pacient presenta dolor de forma unilateral per tal de comparar i veure quan arribem a la normalitat^{41,42}.

En relació a si els valors obtinguts poden estar influïts per l'acúmul de greix al teixit subcutani Jones D H et al (2007)⁴³ van arribar a la conclusió de que no influeix en el valor del llindar de dolor a la pressió.

Fischer va establir, de forma general, els següents valors de normalitat per al llindar del dolor a la pressió³⁸:

Pel diagnòstic de punts sensible i punts gallet. El criteri per llindar del dolor a la pressió anormal és hi hagin 2Kg/cm² menys al costat mesurat que un punt amb sensibilitat normal que normalment hauria de correspondre amb el seu homòleg contralateral.

Per fibromiàlgia és 4kg/cm² en 11 dels 18 punts especificats pel diagnòstic de fibromiàlgia. Hi ha d'haver afegit dolor generalitzat. En gent jove el valor baixa a 3kg^{38,42}

Sensibilitat dels músculs en relació als ossos. El criteri bàsic és que el llindar del dolor a la pressió d'un múscul és normalment més alt que sobre els ossos. Una inversió d'aquesta relació indica sensibilitat muscular anormal³⁸.

Keating et al (2001)⁴⁴ van referir que valors normals del llindar del dolor a la pressió a las toràciques T4 324 kPa/cm² (3,3 kgforça/cm²) T6 302 kPa/cm² (3,08 Kgforça/cm²). Van demostrar que el llindar del dolor augmentava a mesura es dirigien en les seves mesures algomètriques en sentit caudal a nivell de la columna lumbar, a sigui, el llindar del dolor en subjectes sans era menor a nivell dorsal que lumbar progressivament. A més a més, no hi havia diferències entre dreta i esquerra cosa que ens fa pensar que la comparació contralateral és fiable en la mesura algomètrica per veure la intensitat de la lesió i l'evolució d'aquesta amb el tractament com ja he dit anteriorment que va demostrar Fischer AA. Fryer G et al (2004)³⁵ van obtenir canvis favorables i significatius en l'estudi on comparaven el canvi del llindar del dolor en grups on realitzaven mobilització de la columna vertebral dorsal i un grup control.

A partir de la bibliografia consultada vaig decidir triar com a criteri d'inclusió que el llindar del dolor a la pressió fos inferior a 5 Kgforça/cm². Em vaig basar en que l'estudi s'ha realitzat en individus sans, per tant, sense patologia diagnosticada. Fischer A (1988)³⁸ i Farasyn A (2007)⁴² com ja he dit van donar un valor de 4 kgforça/cm² en cas de fibromiàlgia, per tant, havia de ser superior a aquest valor. A més a més, Keating et al (2001)⁴⁴ a nivell dorsal va establir com a normalitat al voltant de 3-3,3 kgforça/cm² i que aquest valor s'anava fent més alt a mesura que es dirigien caudalment a la columna. Però per altre banda, vaig observar que en els individus al passar per sobre els 6-7 kgforça/cm² la mesura algomètrica que realitzava, al ser en bipedestació,

provocava cert desequilibri que crec podia ser significatiu en el valor real de la mesura algeomètrica.

S'han utilitzat en el protocol 3 medicions ja que en la bibliografia consultada en la majoria d'estudis s'han realitzat 3 medicions Teys P (2006)⁴⁵, Goddard G (2004)⁴⁶, Nussbaum E L (1998)⁴⁷.

4.- Material i mètode.

4.1.- Tipus d'estudi.

L'estudi realitzat és un assaig clínic que ha consistit en aplicar una tècnica manual d'inhibició a nivell del múscul obturador intern de forma bilateral en un total de 20 persones adultes, i s'han comparat els resultats amb un grup control també format per un total de 20 persones a les quals no s'ha aplicat cap tractament.

És un estudi longitudinal, on al llarg de 3 setmanes consecutives, s'ha mesurat el llindar del dolor a l'articulació sacreiliaca a través d'un algòmetre electrònic digital (marca Wagner Instruments model FPX 50).

Figura 12.



4.2 Població i mostra.

La població a la que va dirigida aquest estudi són aquelles persones afectades d'un dolor a la zona sacreiliaca sense que aquest dolor tingui una causa d'origen reumàtic, infeccions o que presentin un diagnòstic d'una patologia lumbosacre en fase aguda. Tot i això, el fet de que presentin alguna patologia, sempre i quan no sigui en fase aguda, la tècnica pot ser igualment indicada per millorar els símptomes. De forma secundària també estarà indicada en gent amb disfuncions urogenitals per tal d'introduir-la en el seu procés de recuperació però pel que fa aquest estudi no han estat incolosos dins dels criteris d'inclusió.

La mostra per a realitzar aquest estudi ha estat de 40 persones que complien els criteris d'inclusió que després descriuré. S'han dividit en dos grups de forma aleatòria.

4.2.1 Grup experimental i grup control.

Les característiques de cada grup estan descrites a la taula nº 1

Dins de les característiques dels dos grups cal comentar que la presència del sexe masculí és d'un 15%, per tant, crec que en l'anàlisi no es podrà treure cap conclusió en relació al sexe però, tot i això, Manchikanti et al (2009)⁶ descriuen, en un estudi estadístic realitzat en població Nord-americana, que és més probable que les dones sofreixin de dolor lumbar crònic sense donar cap percentatge.

Taula 1 Descripció de la mostra

		N	Mínim	Màxim	Mitjana	Desv. típ.
Control	Altura	20	150	175	164,2	7,252
	Pes	20	43	84	63,6	11,58
	Índex de massa Corporal	20	18,4	30,1	23,44	2,874
	Edat	20	22	52	34	6,274
Estudi	Altura	20	143	181	164,9	7,745
	Pes	20	58	95	68,3	10,65
	Index de massa Corporal	20	21,3	41	25,76	4,851
	Edat	20	27	67	39,9	9,738

Manchikanti et al (2009)⁶ també descriuen que l'índex de massa corporal elevat està relacionat amb una augment de possibilitats de sofrir dolor lumbar. En el cas de la mostra del present estudi l'índex de massa corporal en el grup estudi està entre 20,9 i 30,6 mentre que el grup control esta entre 20,6 i 26,3. És una mica superior en el grup estudi però, crec que serà un valor a tenir en compte, tot i que, el tamany de la mostra sigui petit.

A la taula n° 2 el grup d'estudi i el grup control s'estratifiquen per l'índex de massa corporal. En aquest cas la variable IMC s'ha recodificat com a variable qualitativa amb les categories (inferior o igual a 25 i superior a 25 de IMC).

Taula 2 Estratificació segons l'índex de massa corporal.

Grup	Categories	n
Control	IMC igual o inferior a 25	16
	IMC superior a 25	4
Estudi	IMC igual o inferior a 25	14
	IMC superior a 25	6

L'índex de massa corporal estima el pes ideal d'una persona en relació al seu pes i talla. Un valor superior a 25 indica sobrepes

En relació a l'edat Manchikanti et al (2009)⁶ afirmen que el dolor té tendència a cronificar-se amb l'edat. En el cas de la mostra del present estudi l'edat en el grup estudi està entre 27 i 67 anys mentre que el grup control esta entre 22 i 52 anys. La mitjana en el grup estudi està en 39,9 anys i en el grup control en els 34 any. Com en el cas de l'índex de massa corporal torna a ser una mica superior en el grup estudi.

A la taula 3, el grup d'estudi i el grup control s'estratifiquen per l'edat. En aquest cas la variable edat s'ha recodificat com a variable qualitativa amb les categories (inferior o igual a 35 anys i superior a 35 anys).

Taula 3 Estratificació segons l'edat.

Grup	Categories	n
Control	Edat igual o inferior a 35	13
	Edat superior a 35	7
Estudi	Edat igual o inferior a 35	7
	Edat superior a 35	13

En l'apartat de resultats intentaré analitzar si hi ha alguna relació en les dades obtingudes però, després de la estatificació, la mostra és molt petita.

4.3 Recollida de dades.

Les dades que s'han tingut en compte per a realitzar aquest estudi han estat les següents variables quantitatives que descriu a continuació:

Edat

Sexe

Índex de massa corporal

Valor algomètric de les articulacions sacreiliaques dreta i esquerra abans de la tècnica.

Valor algomètric de les articulacions sacreiliaques dreta i esquerra després de la tècnica.

Per a aquesta recollida de dades s'ha utilitzat el full que es mostra com a annexe nº1.

S'han utilitzat 3 medicions separades en tres setmanes Kosek et al citat a l' estudi de Nussbaum E L i Downes L (1998)⁴⁷ van veure que el llindar del dolor a la pressió disminuïa si les medicions es produïen massa seguides en concret 10 segons i que si s'augmentava l'interval fins a 30 min tenia una tendència a augmentar aquest llindar del dolor i, també, van demostrar que la mitjana de les tres medicions que van realitzar no variava si l'interval entre medició i medició pujava a una setmana, es per això, que vaig decidir que les mesures es realitzessin en intervals d'una setmana.

Criteris d'inclusió:

Adults d'ambdós sexes majors de 18 anys. No es farà cap diferenciació de raça ni de condició social

Referir molèsties a nivell de l'articulació sacreiliaca.

El participant ha de signar un consentiment informat que confirmarà haver entès les característiques de l'estudi.

En la primera mesura algomètrica el participant ha de referir dolor a la pressió per sota del valor 5 kgforça/cm².

Criteris d'exclusió:

Estar diagnosticat d'alguna patologia lumbosacre.

Estar diagnosticat d'una alteració de les corbes fisiològiques de la columna vertebral tant en el pla frontal com sagital.

En el cas de que en la primera mesura algomètrica el participant refereixi dolor a la pressió per sobre de 5 kgforça/cm².

Actuació sobre els participants del grup experimental:

Comprobació de que es compleixin tant els criteris d'inclusió o d'exclusió.

Firma del consentiment informat Annexe nº2.

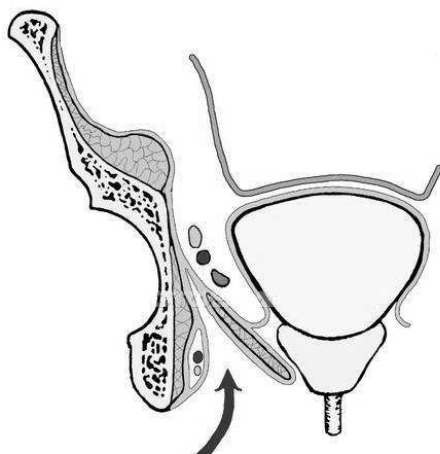
Mesurament algomètric bilateral a nivell de l'articulació sacreiliaca just per sota de l'espina iliaca postero-superior en l'àrea de Fortin¹⁴, en bipedestació. La velocitat d'aplicació de la pressió serà de 1Kg/cm²/sg^{42,46,47}

La tècnica d'inhibició del múscul obturador consistirà en:

Pacient en posició de decúbit supí amb les cames flexionades a 45°.

Localitzar aquest múscul a nivell de la fosa isquiorectal.

Figura 13.



Solicitar una rotació externa de maluc per comprobar que estem al nivell necessari.

Aplicació de la tècnica d'inhibició⁴⁸ (pressió mantinguda sobre els teixits tous amb un efecte relaxant i de normalització de l'activitat reflexa) durant 90 segons. De forma bilateral, sempre començant pel costat dret. La pressió realitzada provocarà un augment lleu o moderat de la sensibilitat a l'àrea on s'aplica la pressió.

Repetir el mesurament algomètric a l'àrea de Fortin del costat esquerra en bipedestació.

Tot i que la queixa del participant sigui unilateral la mesura algomètrica es realitza de forma bilateral ja que, com he anat dient, queda clar que les disfuncions de l'esfera uroginecològica que, en conseqüència, afecten al diafragma pèlvic poden provocar disfuncions sacreiliaques^{1,2} i evidentment el diafragma pèlvic format pel múscul elevador de l'ano al contreure's ho fa de forma bilateral.

Actuació sobre els participants del grup control:

Comprobació de que es compleixin tant els criteris d'inclusió o d'exclusió.

Firma del consentiment informat.

Mesurament algomètric bilateral a nivell de l'articulació sacreiliaca just per sota de l'espina iliaca postero-superior en l'àrea de Fortin¹⁴, en bipedestació. La velocitat d'aplicació de la pressió serà de $1\text{Kg/cm}^2/\text{sg}$ ^{42,46,47}.

El pacient es quedarà estirat durant 3 minuts en decúbit supí.

Repetir el mesurament algomètric a l'àrea de Fortin en bipedestació.

4.4.- Anàlisi estadístic.

Per a l'anàlisi estadístic de les dades s'ha utilitzat el programa estadístic SPSS 17.0.

Amb les dades s'ha realitzat un anàlisi descriptiu de totes les variables i s'han comparat les diferències buscant significació estadística entre els dos grups.

S'han analitzat els promitjos de les mesures algomètriques dividides per costat esquerre i dret i també per les tres setmanes que ha durat l'estudi.

Per analitzar la significància dels resultats s'ha utilitzat la prova T student per la comparació de mitjanes en mostres relacionades.

5.- Resultats.

L'objectiu del següent anàlisi serà observar i valorar si hi han canvis significatius entre el grup estudi i el grup control.

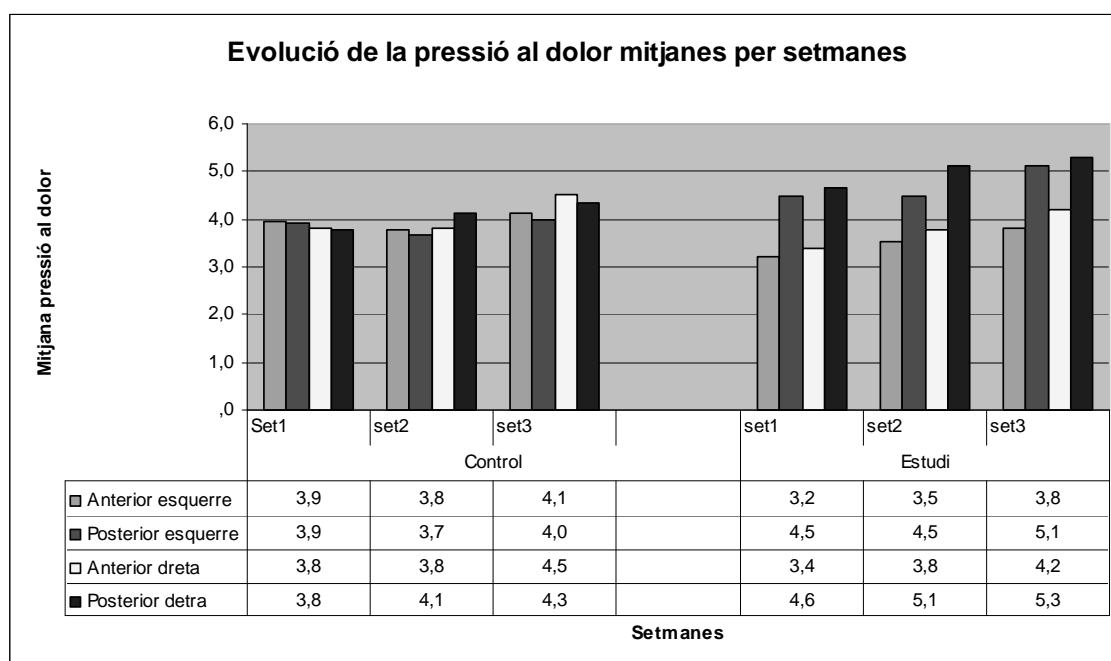
5.1.- Anàlisi de l'evolució del dolor a la pressió ens les tres setmanes:

Resumit a la taula nº 4 i el gràfic nº 1, observem que l'evolució de la mitjana o promig del llinar del dolor a la pressió del costat esquerre i dret en el grup control i el grup estudi té una tendència a augmentar en ambdós grups sent més alta la diferència en el grup estudi. També observem que la diferència dels promitjos entre la mesura anterior i posterior és sempre més alta en el grup estudi que en el grup control, exceptuant la mesura de la sacreiliaca dreta de la segona setmana del grup control. Cal deixar clar el fet de que el valor sigui més alt en la mesura posterior que en la anterior significa que es va tenir que realitzar més pressió sobre el subjecte després de realitzar la tècnica. En el grup control veiem que la pressió en els valors promitjos de les tres setmanes tant de la dreta com de l'esquerra són igual o menor, exceptuant com hem dit la mesura de la sacreiliaca dreta de la segona setmana.

Taula 4 Evolució de la pressió del dolor mitjanes per setmanes

		Anterior esquerre	Posterior esquerre		Anterior dreta	Posterior dreta
Control	Primera Setmana	3,9	3,9		3,8	3,8
	Segona Setmana	3,8	3,7		3,8	4,1
	Tercera Setmana	4,1	4,0		4,5	4,3
Estudi	Primera Setmana	3,2	4,5		3,4	4,6
	Segona Setmana	3,5	4,5		3,8	5,1
	Tercera Setmana	3,8	5,1		4,2	5,3

Gràfic n°1



5.2.- Anàlisi de la Significància de la diferència de les mitjanes en les tres setmanes:

Taula 5 Significància de la diferència de les mitjanes

Prueba de muestras relacionadas ^a									
Grup control		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Mitjana	Desviació típ.	Error típ. de la mitjana	95% Interval de confiança para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Primera setmana	Esquerre: Ant -Post	,03000	,85539	,19127	-,37033	,43033	,157	19	,877
	Dreta: Ant.-Post	,01500	,82352	,18414	-,37042	,40042	,081	19	,936
Segona setmana	Esquerre: Ant -Post	,10000	,67978	,15200	-,21815	,41815	,658	19	,519
	Dreta: Ant.-Post	-,31000	,45642	,10206	-,52361	-,09639	-3,037	19	,007
Tercera setmana	Esquerre: Ant -Post	,15000	,86481	,19338	-,25474	,55474	,776	19	,447
	Dreta: Ant.-Post	,19000	,81169	,18150	-,18988	,56988	1,047	19	,308
Grup estudi									
Primera setmana	Esquerre: Ant -Post	-1,28000	,97851	,21880	-1,73795	-,82205	-5,850	19	,000
	Dreta: Ant.-Post	-1,26500	,91437	,20446	-1,69294	-,83706	-6,187	19	,000
Segona setmana	Esquerre: Ant -Post	-,97500	,77519	,17334	-1,33780	-,61220	-5,625	19	,000
	Dreta: Ant.-Post	-1,34500	1,16234	,25991	-1,88899	-,80101	-5,175	19	,000
Tercera setmana	Esquerre: Ant -Post	-1,31000	,74967	,16763	-1,66085	-,95915	-7,815	19	,000
	Dreta: Ant.-Post	-1,09500	,83884	,18757	-1,48759	-,70241	-5,838	19	,000

Podem observar que la diferència de mitjanes en el grup d'estudi tots els resultats són significatius, en canvi, en el grup control no només

hi ha un resultat significatiu que coincideix amb el costat dret de la 2^a setmana com ja hem comentat a l'apartat anterior.

5.3.- Anàlisi de la Significància de la diferència de les mitjanes entre la 1^a setmana i la 3^a setmana:

En aquest cas es valora el 1r valor a l'inici de l'estudi i l'últim valor abans i després d'haver realitzat la tècnica en la tercera setmana.

Taula 6 Significància de la diferència de les mitjanes entre 1^a i 3^a setmana

Prueba de muestras relacionadas ^a									
		Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Mitjana	Desviació típ.	Error típ. de la mitjana	95% Interval de confiança para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Grup control									
Comparar diferències de la primera setmana i la tercera setmana	Esquerre: anterior 1 - anterior3	-,04500	1,50420	,33635	-,74899	,65899	-,134	19	,895
	Esquerre: anterior 1 – Posterior 3	-,39000	1,57877	,35302	-1,12889	,34889	-1,105	19	,283
	Dreta: anterior 1 – anterior 3	-,72000	1,37787	,30810	-1,36486	-,07514	-2,337	19	,031
	anterior 1 – Posterior 3	-,53000	1,70698	,38169	-1,32889	,26889	-1,389	19	,181
Grup estudi									
Comparar diferències de la primera setmana i la tercera setmana	Esquerre: anterior 1 - anterior3	-1,91000	,93971	,21013	-2,34980	-1,4702	-9,090	19	,000
	Esquerre: anterior 1 – Posterior 3	-2,07000	1,01520	,22701	-2,54513	-1,5949	-9,119	19	,000
	Dreta: anterior 1 – anterior 3	-,81000	,80191	,17931	-1,18530	-,43470	-4,517	19	,000
	anterior 1 – Posterior 3	-1,90500	,75007	,16772	-2,25604	-1,5540	-11,36	19	,000

Observem que, com en el cas anterior, torna a passar el mateix en el grup estudi tots els resultats són significatius i en el grup control no, exceptuant, la comparació entre la 1 mesura anterior i la 3^a mesura anterior del costat dret.

5.4.- Anàlisi individual del total de mesures algomètriques:

Si analitzem el total de 120, veure annexe nº 3, (20 participants, 2 costats i 3 setmanes) medicions del grup estudi i les 120, veure annexe nº4, del grup control de forma individual. Observem que en el grup estudi 110 el resultat és negatiu, o sigui, que la diferència entre la mesura algomètrica abans i després és negativa, per tant, s'ha tingut que realitzar més pressió després de realitzar la tècnica ja que el llindar de dolor a la pressió ha esdevingut més alt. En canvi, en el grup control els resultats amb valor negatiu són 46. Si ho quantifiquem en percentatge en el grup estudi el total de 120 mesures algomètriques un 91,67% són negatives i en el grup control el 38,3%.

5.5.- Anàlisi de les diferències superiors a 2kg.

Fischer A (2002)³⁸ va establir, de forma general, els següents valors de normalitat per al llindar del dolor a la pressió i com a criteri per al diagnòstic que la diferència en el llindar del dolor a la pressió fos, en comparació al homòleg contralateral, de 2 Kg/cm².

Observant la taula 4 un altre cop també es pot dir que la diferència dels promitjos entre la mesura anterior de la primera setmana i la posterior de la tercera setmana en el grup control és insignificant en el costat esquerre i de 0,5 kg en el dret. En el cas de grup estudi veiem que la diferència és de 1,9 kg, o sigui, gairebé els 2 kg que Fischer A va considerar com a significatiu.

Si analitzem cada mesura algomètrica de forma individual i per separat sense tenir en compte si es tracta del costat dret o l'esquerre, observem que en el cas del grup control en cap cas veiem que hi hagi una

diferència negativa superior a 2 kg, en canvi, el grup estudi 20 mesures, o sigui, el 16,6% sí que ho són.

Si analitzem la diferència entre la 1^a mesura anterior i la 3^a mesura anterior en el cas del grup control veiem que en 5 casos la diferència negativa és superior a 2 kg i només en 1 cas en el grup estudi.

En el cas de la diferència entre la 1^a mesura anterior i la 3^a mesura posterior en el cas del grup control veiem que també 5 casos la diferència negativa és superior a 2 kg però només en un cas coincideix amb els 5 casos descrits a l'anterior paràgraf. Pel que fa referència al grup estudi veiem en 21 cops la diferència negativa és superior a 2 kg. D'aquestes 21 diferències en 8 casos es dona en les dos articulacions sacreiliaques.

5.6.- Anàlisi de la Significància en relació al índex de massa corporal:

En la prova de mostres relacionades pel que fa referència al índex de massa corporal observem que els resultats són significatius en el grup estudi analitzant tant a la taula 7 on veiem la significància de les mitjanes entre la mesura anterior i posterior de cada setmana, com a la taula 8 on ho comparem amb la 1^a mesura de la 1^a setmana i la mesura de la 3^a setmana anterior i la 3^a setmana posterior. Es a dir, en el grup control les diferències entre cada valoració no són significatives però si es mantenen significatives en el grup estudi. En el grup estudi, només en els que tenen un índex superior a 25, hi han dos dades no significatives en la taula 7 i una no significativa a la taula 8. No podem fer una afirmació contundent ja que la mostra estratificada és molt petita.

Taula 7 Significància en relació al índex de massa corporal

Prueba de muestras relacionadas											
Grup	IMC			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
				Mediana	Desviación típ.	Error típ. de la mediana	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
							Inferior	Superior			
Control	Igual o inferior a 25 IMC	Pa r 1	antE 1- postE 1	,11875	,90644	,22661	- ,36426	,60176	,524	15	,608
		Pa r 2	antD1 - postD 1	,00000	,87025	,21756	- ,46372	,46372	,000	15	1,000
		Pa r 3	antE2 - postE 2	,16250	,65612	,16403	- ,18712	,51212	,991	15	,338
		Pa	antD2	-	,46039	,1151	-	,00157	-	-	1

		r 4	- PostD 2	,2437 5		0	,4890 7		2,12	5	
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	,1562 5	,90478	,2261 9	- ,3258 7	,63837	,691	1 5	,500
		Pa r 6	antD3 - PostD 3	,2750 0	,85440	,2136 0	- ,1802 8	,73028	1,28 7	1 5	,217
	Superi or a 25 IMC	Pa r 1	antE 1- postE 1	- ,3250 0	,56199	,2810 0	- 1,219 2	,56925	- 1,16	3	,331
		Pa r 2	antD1 - postD 1	,0750 0	,70887	,3544 4	- 1,053	1,2029 7	,212	3	,846
		Pa r 3	antE2 - postE 2	- ,1500 0	,81854	,4092 7	- 1,452 5	1,1524 7	- ,367	3	,738
		Pa r 4	antD2 - PostD 2	- ,5750 0	,37749	,1887 5	- 1,175 7	,02567	- 3,05	3	,056
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	,1250 0	,80156	,4007 8	- 1,150 5	1,4004 6	,312	3	,776
		Pa r 6	antD3 - PostD 3	- ,1500 0	,57446	,2872 3	- 1,064 1	,76409	- ,522	3	,638
Estudi	Igual o inferior a 25 IMC	Pa r 1	antE 1- postE 1	- 1,214 3	,86634	,2315 4	- 1,714 5	- ,71407	- 5,24	1 3	,000
		Pa r 2	antD1 - postD 1	- 1,242 9	,96214	,2571 4	- 1,798 4	- ,68733	- 4,83	1 3	,000

		Pa r 3	antE2 - postE 2	- 1,000 0	,72536	,1938 6	- 1,418 8	- ,58119	- 5,16	1 3	,000
		Pa r 4	antD2 - PostD 2	- 1,221 4	1,09346	,2922 4	- 1,852 8	- ,59008	- 4,18	1 3	,001
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	- 1,428 6	,73425	,1962 4	- 1,852 5	- 1,0046	- 7,28	1 3	,000
		Pa r 6	antD3 - PostD 3	- 1,228 6	,82595	,2207 5	- 1,705 5	- ,75168	- 5,57	1 3	,000
	Superi or a 25 IMC	Pa r 1	antE 1- postE 1	- 1,433 3	1,28323	,5238 7	- 2,780 0	- ,08667	- 2,74	5	,041
		Pa r 2	antD1 - postD 1	- 1,316 7	,87502	,3572 3	- 2,234 9	- ,39839	- 3,69	5	,014
		Pa r 3	antE2 - postE 2	- ,9166 7	,95376	,3893 7	- 1,917 6	,08425	- 2,35	5	,065
		Pa r 4	antD2 - PostD 2	- 1,633	1,37210	,5601 6	- 3,073 3	- ,19340	- 2,92	5	,033
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	- 1,033	,77632	,3169 3	- 1,848 0	- ,21864	- 3,26	5	,022
		Pa r 6	antD3 - PostD 3	- ,7833	,85654	,3496 8	- 1,682 2	,11555	- 2,24 0	5	,075

Taula 8 Significància en relació al índex de massa corporal en les mitjanes entre 1^a i 3^a setmana.

prova de mostres relacionadas											
Grup	IMC			Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
				Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
							Inferior	Superior			
Control	Igual o inferior a 25	Par 7	antE 1- antE3	-,24375	1,47872	,36968	-1,0317	,54421	-,659	15	,520
		Par 8	antE 1- PostE3	-,08750	1,63090	,40772	-,95655	,78155	-,215	15	,833
		Par 9	antD1 - AntD3	-,96250	1,33610	,33403	-1,6745	-,25054	-2,88	15	,011
		Par 10	antD1 - PostD3	-,68750	1,70367	,42592	-1,5953	,22032	-1,61	15	,127
	Superior a 25	Par 7	antE 1- antE3	,00000	1,79258	,89629	-2,8524	2,85239	,000	3	1,000
		Par 8	antE 1- PostE3	,12500	,99121	,49561	-1,4522	1,70224	,252	3	,817
		Par 9	antD1 - AntD3	,25000	1,23693	,61847	-1,7182	2,21823	,404	3	,713
		Par 10	antD1 - PostD3	,10000	1,81108	,90554	-2,7818	2,98183	,110	3	,919
Estudi	Igual o inferior a 25	Par 7	antE 1- antE3	-,46429	,93776	,25063	-1,0057	,07716	- 1,852	13	,087
		Par 8	antE 1- PostE3	-1,8929	,92359	,24684	-2,4261	-1,3596	- 7,668	13	,000
		Par 9	antD1 - AntD3	-,80714	,84623	,22616	-1,2957	-,31855	- 3,569	13	,003
		Par 10	antD1 - PostD3	-2,0357	,64523	,17244	-2,4083	-1,6632	- 11,81	13	,000
	Superior a 25	Par 7	antE 1- antE3	-,91667	,72503	,29599	-1,6775	-,15580	-3,10	5	,027
		Par 8	antE 1- PostE3	-1,9500	1,06536	,43493	-3,0680	-,83197	-4,48	5	,006
		Par 9	antD1 - AntD3	-,81667	,76267	,31136	-1,6170	-,01629	-2,62	5	,047
		Par 10	antD1 - PostD3	-1,6000	,94657	,38644	-2,5934	-,60663	-4,14	5	,009

5.7.- Anàlisi de la Significància en relació a l'edat:

Els resultats en relació a l'edat segueixen la tendència de les altres dades que he anat donat, es a dir, que la prova de significació és significativa en el grup estudi i no en el grup control. Tampoc podem fer una afirmació contundent ja que la mostra estratificada és molt petita

Taula 9 Significància en relació a l'edat

Prueba de muestras relacionadas											
Grup	EDAT			Diferencias relacionadas				T	gl	Sig. (bilateral)	
				Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
							Inferior				Superior
Control	Igual o inferior a 35 anys	Par 1	antE1 - postE1	,16154	1,00792	,27955	- ,44754	,77062	,578	12	,574
		Par 2	antD1 - postD1	-,03846	,98788	,27399	- ,63543	,55851	-,140	12	,891
		Par 3	antE2 - postE2	,42308	,54030	,14985	,09658	,74958	2,823	12	,015
		Par 4	antD2 - PostD2	-,34615	,51254	,14215	- ,65588	-,03643	-,2435	12	,031
		Par 5	antE3 - PostE3	,36923	,47677	,13223	,08112	,65734	2,792	12	,016
		Par 6	antD3 - PostD3	,10769	,97849	,27138	- ,48360	,69899	,397	12	,698
		Superior	Par	antE	-,42201	,42201	,1595	- ,17601	,17601	-	6

	or a 35 anys	r 1	1- postE 1	,2142 9		1	,6045 8		1,343		
		Pa r 2	antD1 - postD 1	,1142 9	,42201	,1595 1	- ,2760 1	,50458	,716	6	,501
		Pa r 3	antE2 - postE 2	- ,5000 0	,48305	,1825 7	- ,9467 4	- ,05326	- 2,739	6	,034
		Pa r 4	antD2 - Post D2	- ,2428 6	,35523	,1342 7	- ,5713 9	,08568	- 1,809	6	,120
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	- ,2571 4	1,2713	,4805 0	- 1,432 89	,91861	-,535	6	,612
		Pa r 6	antD3 - Post D3	,3428 6	,35989	,1360 3	,0100 1	,67570	2,521	6	,045
Estud i	Igual o inferior a 35 anys	Pa r 1	antE 1- postE 1	- 1,385 71	1,1880	,4490 4	- 2,484 46	- ,28696	- 3,086	6	,021
		Pa r 2	antD1 - postD 1	- 1,200 00	1,2423	,4695 5	- 2,348 94	- ,05106	- 2,556	6	,043
		Pa r 3	antE2 - postE 2	- ,8571 4	1,2259	,4633 5	- 1,990 92	,27664	- 1,850	6	,114
		Pa r 4	antD2 - Post D2	- 1,742 86	1,7271	,6527 8	- 3,340 15	- ,14556	- 2,670	6	,037
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	- 2,014 29	,16762	,0633 5	- 2,169 30	- 1,8593	- 31,79 5	6	,000

		Pa r 6	antD3 - Post D3	- 1,557 14	,75907	,2869 0	- 2,259 17	- ,85512	- 5,427	6	,002
	Superi or a 35 anys	Pa r 1	antE 1- postE 1	- 1,223 08	,89457	,2481 1	- 1,763 66	- ,68249	- 4,930	1 2	,000
		Pa r 2	antD1 - postD 1	- 1,300 00	,74050	,2053 8	- 1,747 48	- ,85252	- 6,330	1 2	,000
		Pa r 3	antE2 - postE 2	- 1,038 46	,43309	,1201 2	- 1,300 17	- ,77675	- 8,645	1 2	,000
		Pa r 4	antD2 - Post D2	- 1,130 77	,71108	,1972 2	- 1,560 47	- ,70107	- 5,734	1 2	,000
		Pa r 5	antE3 - PostE 3	- ,9307 7	,65623	,1820 1	- 1,327 33	- ,53421	- 5,114	1 2	,000
		Pa r 6	antD3 - Post D3	- ,8461 5	,79647	,2209 0	- 1,327 45	- ,36485	- 3,830	1 2	,002

Taula 10 Significància en relació a l'edat en les mitjanes entre 1^a i 3^a setmana.

prova de mostres relacionadas											
Grup	EDAT			Diferencias relacionadas					T	gl	Sig. (bilateral)
				Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
							Inferior	Superior			
Control	Igual o inferior a 35 anys	Par 7	antE 1- antE3	-,12308	1,62129	,44967	-1,1028	,85666	-,274	12	,789
		Par 8	antE 1- PostE3	,24615	1,38180	,38324	-,58886	1,08116	,642	12	,533
		Par	antD1 -	-,68462	1,55823	,43217	-1,6262	,25701	-1,58	12	,139

		9	AntD3									
		Par 10	antD1 - PostD3	-,57692	2,03967	,56570	-1,8095	,65564	-1,02	12	,328	
	Superior a 35 anys	Par 7	antE 1- antE3	-,32857	1,34748	,50930	-1,5748	,91764	-,645	6	,543	
		Par 8	antE 1- PostE3	-,58571	1,67971	,63487	-2,1392	,96776	-,923	6	,392	
		Par 9	antD1 - AntD3	-,78571	1,07149	,40499	-1,7767	,20525	-	6	,100	
		Par 10	antD1 - PostD3	-,44286	,94491	,35714	-1,3167	,43104	-	6	,261	
Estudi	Igual o inferior a 35 anys	Par 7	antE 1- antE3	-,52857	,53140	,20085	-1,0200	-,03711	-	6	,039	
		Par 8	antE 1- PostE3	-2,5429	,43534	,16454	-2,9455	-2,1402	-	6	,000	
		Par 9	antD1 - AntD3	-,55714	,74354	,28103	-1,2448	,13052	-1,98	6	,095	
		Par 10	antD1 - PostD3	-2,1143	,51778	,19570	-2,5931	-1,6354	-	6	,000	
		Superior a 35 anys	Par 7	antE 1- antE3	-,63846	1,04765	,29056	-1,2715	-,00537	-	12	,048
			Par 8	antE 1- PostE3	-1,5692	,97158	,26947	-2,1563	-,98211	-	12	,000
			Par 9	antD1 - AntD3	-,94615	,82726	,22944	-1,4460	-,44625	-	12	,001
			Par 10	antD1 - PostD3	-1,7923	,84702	,23492	-2,3041	-1,2805	-	12	,000

6.- Discussió.

6.1.- Discussió dels resultats.

Un cop analitzats els resultats d'aquest estudi es pot afirmar que la inhibició de múscul obturador intern té un efecte en el llinar del dolor de l'articulació sacreiliaca. Els resultats són significatius de forma clara i com he comentat en l'apartat 5.4, en el 91,67% de les mesures del grup estudi el llinar del dolor ha augmentat respecte de la mesura anterior abans de realitzar la tècnica, en front del 38,3% del grup control.

A partir de l'anàlisi de la mostra, no podem establir una relació entre sexes ja que, com he dit en el punt 5, la presència del sexe masculí en els dos grups és d'un 15%. Si tenim en compte l'article de Manchikanti et al (2009)⁶ on dóna més possibilitats estadístiques de sofrir dolor lumbar crònic a les dones, l'estudi de Chaitow, L (2007)¹ on descriu la connexió entre disfuncions sacreiliaques i del diafragma pèlvic, aportant estadístiques entre disfuncions urinàries i dolor lumbar en dones i, tenint en compte també Hulme J A (2005)¹⁹, on descriu la connexió entre el múscul obturador intern-diafragma pèlvic amb les disfuncions sacreiliaques i dels òrgans de la pelvis menor, es podria deduir que factors com que l'aparell urogenital femení és intern, els embarassos i els parts poden afavorir que la disfunció sacreiliaca tingui més incidència en dones i que llavors, la disfunció del múscul obturador intern també, i per aquest motiu el nombre de dones present en aquest estudi ha coincidit que percentualment sigui més alt.

En relació al índex de massa corporal i la edat sembla haver-hi una tendència com va descriure Manchikanti et al (2009)⁶ però com que la mostra després de l'estratificació és molt petita no es pot fer una afirmació contundent tot i que s'observi la mateixa tendència.

És evident que no només una tècnica forma part del tractament global d'osteopatia però es confirma que la inhibició del múscul

obturador intern pot ser molt bona eina a utilitzar en els casos en que el dolor sacreiliac sigui present en el pacient que l'osteòpata estigui tractant. Evidentment, l'osteòpata decidirà tractar l'articulació sacreiliaca a partir de l'ampli ventall de testos, tant propis de l'osteopatia com testos d'aggravació de les disfuncions sacreiliaques, que li indiquin fer un abordatge terapèutic sobre aquesta àrea del cos. Aquests tests també seran útils per al pacient com a mesura propioceptiva ja que en el moment en que es repeteix el test i aquest percebi una diferència en el dolor, que el test havia provocat, s'evidenciarà una clara relació entre la tècnica i el seu dolor.

6.2.- Discussió en relació als models osteopàtics i principis de l'osteopatia.

Com he descrit en la introducció hi han diferents models osteopàtics i crec que a partir dels resultats es pot afirmar que aquesta tècnica s'adapta a tots ells:

Model de tensegritat: si la lectura de les disfuncions del cos la fem sota aquest model, a partir dels resultats de les mesures algomètriques veiem que l'obturador té molta importància en els mecanismes d'autoestabilització d'aquest model i crec que queda confirmat en aquest estudi. Parsons i Marcer¹⁰ ja citen l'estudi de Levin (1997) on descriu que la articulació sacreiliaca es comporta com un sistema de tensegritat. A més a més, si entenem un diafragma com una estructura disposada de forma transversal a la gravetat, es clar que el múscul elevador de l'ano hi està, però també, m'hi agradaria incloure-hi el grup dels músculs obturadors-gèmins en relació al concepte d'hamaca pèlvica descrit per Lamandé i Prat-Pradal (1998)²⁷, ja que també compleix aquesta característica d'estructura disposada de forma transversal a la gravetat,

per tant, el seu comportament es pot incloure dins del grup d'estructures diafragmàtiques.

Model de LittleJohn: els malucs són una peça clau al actuar com a punt de recolzament dels polígons de força i tot el sistema de vèrtebres pívot que John Martin LittleJohn va descriure, per tant, equilibrar el to del múscul obturador intern significa un millor funcionament de la unitat 1 descrita per LittleJohn.

Model de pressions: un bon to del múscul obturador intern afavorirà el bon funcionament del diafragma pèlvic, per tant, com ja va demostrar Hodges et al¹² un millor equilibri de la pressió intraabdominal i un millor control postural.

Es pot afirmar que aquesta tècnica compleix o busca afavorir alguns dels principis de l'osteopatia:

L'estructura governa la funció, ja hem vist que la disposició en l'espai que té aquest múscul fa que agafi un rol biomecànic important del complex lumbo-pèlvic-femoral tant en el pla sagital com frontal. A més a més, pel que fa al funcionament d'estructures urogenitals també hi té un paper important. Com a osteòpates, on el nostre camp d'actuació principal, sobre tot en un principi de la nostra etapa dins d'aquesta professió, és el músculo-esquelètic, tenir en compte la disposició i la biomecànica d'aquest múscul en tècniques tant habituals com un tractament general d'osteopatia ens permetrà aconseguir millor resultats en els nostres tractaments.

La Llei de l'homeostasi, el cos és un sistema d'autoregulació. Una de les frases cèlebres d'Andrew Taylor Still fou "find it, fix it and leave it alone" "busca-la, fixa-la i deixa-la". En el punt 2.3.1 hem fet referència que Dufour i Pillu²² donaven als músculs pelvitrocanteris una funció cibernètica (ciència que estudia els sistemes d'autoregulació). Per tant, amb aquesta tècnica en el cas de que

l'exploració osteopàtica ens porti a pensar que el múscul obturador intern és la lesió primària del pacient, afavorim el fet de que al solucionar la disfunció d'aquest múscul, ell mateix, a través dels mecanismes d'autoregulació porti a fer desaparèixer les disfuncions secundàries presents a altres parts del cos, i que es poden haver donat, a partir dels diferents models osteopàtics que hi hem relacionat.

La llei de l'artèria, en aquest principi es defèn que el tractament osteopàtic ha de buscar garantir tant la perfusió arterial com el drenatge venós del cos. Hem vist que el múscul obturador intern té una relació directa amb l'artèria i vena obturatriu la qual té una rama cap al coll femoral. Si, a més a més, hi afegim el comportament dels obturadors com un sistema d'amortiguació com descriu el concepte d'hamaca pèlvica, crec que es pot establir una llaçada fluídica i mecànica en relació a les disfuncions i patologies de l'articulació coxo-femoral.

6.3.- Discussió en relació a les possibles fonts de biaix.

Durant la realització del estudi, s'ha observat que a l'hora de mesurar el llinard del dolor a la pressió en bipedestació, tant en els pacients que van quedar exclosos, com en els individus inclosos, quan el llinard del dolor augmentava de forma important, al tenir que augmentar la pressió aplicada, es provocava un cert desequilibri en la postura de l'individu dificultant d'aquesta manera la mesura algomètrica i, a més a més, canviava la forma amb la que els individus referien la molèstia al realitzar-los la pressió. Crec que en part pot ser una font de biaix i es podria haver utilitzat una altra postura com és la de decúbit pro. Tot i això, segueixo pensant que la forma més correcta és fer-ho en bipedestació ja que, en aquesta postura, és en la que es basa el rol biomecànic del múscul obturador intern en relació a l'articulació sacreilica.

També es podia donar la circumstància de que el registre de la mesura algomètrica es donés amb retard en relació a quan el participant de l'estudi feia la senyal. Per minimitzar això ha estat important utilitzar un algómetre digital, que segons Nussbaum i Downes (1998)⁴⁷ són més fiables que no els analògics, realitzar la mesura a la velocitat de $1\text{Kg}/\text{cm}^2/\text{sg}$ i aprofitar que les prestacions que oferia l'algómetre digital de memoritzar el valor màxim de pressió assolit.

No haver realitzat l'estudi a doble o triple cec també és una possible font de biaix.

7.- Conclusions.

7.1.- Conclusions de l'estudi.

Podem concloure, un cop analitzat els resultats d'aquest estudi, que es pot afirmar que la inhibició de múscul obturador intern té un efecte en el llindar del dolor de l'articulació sacreiliaca. Els resultats són significatius tant des del punt de vista dels promitjos , com de l'anàlisi de forma individualitzada de totes les mesures algomètriques.

Donat que la mostra és petita, no es pot afirmar que es puguin establir diferències en relació al sexe, tot i això, el fet de que el percentatge de dones sigui més alt pot ser degut a que estadísticament tenen més probabilitat de patir dolor en aquesta àrea. També en relació a l'índex de massa corporal i l'edat, com que la mostra, també a resultat petita, tot i que sembla observar-se una tendència no es pot afirmar de forma categòrica.

Podem defensar la mesura algomètrica com un bon mètode de quantificació del dolor. Ens dóna una variable quantitativa per valorar l'evolució del tractament osteopàtic a curt i llarg plaç i una demostració clara de cara al pacient de l'evolució de la seva patologia o disfunció. No s'han d'oblidar les altres formes per quantificar i evaluar el dolor. En relació als qüestionaris són un bon complement a l'algometria ja que en qualsevol procés dolorós, sigui agut o crònic, els aspectes sensorials, afectius, emocionals, discapacitants... no s'han d'obviar dins de l'evolució de la patologia o disfunció del pacient.

La bibliografia consultada deixa clara la interrelació entre el sistema musculo-esquelètic del complexe lumbo-pèlvic-femoral i l'esfera urogenital de la pelvis menor, per tant, es pot incloure aquesta tècnica en l'abordatge de ambdós sistemes que interaccionen entre ells, a més a més, els resultats obtinguts ens ho confirmen.

La localització anatòmica del múscul obturador intern i el seu rol biomecànic, el confirma com un possible origen disfuncional en relació als models osteopàtics descrits.

8.- Bibliografia

- 1.- Chaitow, L. Chronic pelvic pain: Pelvic floor problems, sacroiliac dysfunction and the trigger point connection. *Journal of bodywork and movement therapies* (2007) 11, 327–339.
- 2.- Hodges PW. Low back pain and the pelvic floor. En: Carrière B, Feldt CM. *The pelvic floor*. New York: Ed thieme; 2006. p.81-94
- 3.- Hungeford B. Functional Load Transfer through the Pelvic Girdle: an overview of the research applicable to the Stork (One Leg Standing) Test. 6th World Congress of Low Back & Pelvic Pain, Barcelona, 2007).
- 4.- Steven P. Cohen, MD. Sacroiliac Joint Pain: A Comprehensive Review of Anatomy, Diagnosis, and Treatment. *Anesth Analg* 2005;101:1440–53
- 5.- Rupert M P, Lee M, Manchikanti L, Datta S, Cohen S P. Evaluation of Sacroiliac Joint Interventions: A Systematic Appraisal of the Literature. *Pain Physician* 2009; 12:399-418.
- 6.- Manchikanti L, Singh V, Datta S, Cohen SP, Hirsch JA. Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. 2009 *Pain physician*.12: E35-E70.
- 7.- Murphy D R, Eric L Hurwitz E , Nelson C F. A diagnosis-based clinical decision rule for spinal pain part 2: review of the literature. *Chiropractic & Osteopathy* 2008, 16:7.
- 8.- Slipman C W, Patel R K, Shin C, Braverman D, David Lenrow D. Pain management: studies probe complexities of sacroiliac joint syndrome. [article a Internet]. 2000 [consultat el 1 de novembre del 2008]; Disponible a: <http://www.kalindra.com/sacroiliac2.htm>
- 9.- Kapandji IA, Cuadernos de fisiología articular Tomo III. 2ª ed. Barcelona: Masson; 1991. p. 57-75.
- 10.- Parsons J, Marcer N. Lumbalgia. En: *Osteopatía. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica*. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2007. p. 72, 275-283.

- 11.- Richter P, Hebgen E. Modelo biomecánico de John Martin Littlejohn. La mecánica de la columna vertebral. En: Puntos gatillo y cadenas musculares funcionales en osteopatía y terapia manual. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2010. p. 73-80, 147.
- 12.-Hodges P W, Sapsford R, Pengel L H M. Postural and Respiratory Functions of the Pelvic Floor Muscles. *Neurourology and Urodynamics* 26:362–371 (2007).
- 13.- Mejía G E, Arias M, Valdez K, Carrillo S, Infante G. Dolor de la articulación sacroilíaca. Anatomía, Diagnóstico y Tratamiento. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 3: 170-180; 2008).
- 14.- Ruiz Illán, J Evaluación y tratamiento de la articulación sacroilíaca. Caso clínico. [revista a Internet]. 2007 [consultat el 6 de juny del 2010]; *Rev fisioter (Guadalupe)*. 2007; 6 (2): 27-34 Disponible a: <http://www.ucam.edu/revistafisio/numeros/volumen-6/numero-2-diciembre-2007/04-Evaluacion%20y%20tratamiento%20de%20la%20articulacion.pdf>.
- 15.- Forst S L, Wheeler M T, Fortin J D, Vilensky J A. The Sacroiliac Joint Anatomy, Physiology and Clinical Significance. *Pain Physician*. 2006;9:61-68.
- 16.- Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo III. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005. p 414
- 17.-Moore K L. Anatomía con orientación clínica. 3ª ed. Madrid: Ed Panamericana; 1993. p 267-269
- 18.- Woodley SJ, Kennedy E, Mercer SR. Anatomy in practice: the sacrotuberous ligament. *New Zealand Journal of physiotherapy*. 2005. 33 (3); p 91-94.
- 19.- Hulme J A. Solving the mystery of the pelvic rotator cuff in human function and movement. 1ª ed. 2005. Phoenix Publishing. P 15-29.
- 20.- Young Hwang J, Wha Lee S, Oh Kim J. MR Imaging Features of Obturator Internus Bursa of the Hip. *Korean J Radiol* 9(4), August 2008.

- 21.- Aung, H H. Sakamoto, H. Akita, H. Sato, T. Anatomical Study of the Obturator Internus, Gemelli and Quadratus Femoris Muscles With Special Reference to Their Innervation. *The Anatomical Record* 263:41–52 (2001)
- 22.- Dufour, M., Pillu, M. *Biomecànica funcional*. 2006. Ed. Masson. 13 ed.
- 23.-DonTigny R L. Critical analysis of the functional dynamics of the sacroiliac joints as they pertain to normal gait. *The Journal of orthopaedic medicine* 27(1). 2005
- 24.- Vleeming A, Albert H B, Östgaard H C, Stuessen B. Britt Stuge European guidelines for the diagnosis and treatment of pelvic girdle pain. *Eur Spine J*. 2008. Disponible a internet: http://www.backpaineurope.org/web/files/586_2008_602_OnlinePDF.pdf
- 25.- Pel, J J M, Spoor, C W. Pool-Goudzwaard, A L. Hoek Van Dijke, G A. Snijders, C J. Biomechanical Analysis of Reducing Sacroiliac Joint Shear Load by Optimization of Pelvic Muscle and Ligament Forces. *Annals of Biomedical Engineering*, Vol. 36, No. 3, March 2008 pp. 415–424.
- 26.- Abejón, D Técnicas intervencionistas en el dolor reumático. Bloqueo neural y articular: técnicas y evidencias. *Reumatol Clin*. 2006; 2 Supl 1: S23-7.
- 27.- Lamandé F, Prat-Pradal D. Étude physiologique des muscles du hamac gémello-obturateur. *Ann. Kinésithér*, 1998, t. 25, n°3, p.108-114.
- 28.- Hansen H C, Helm S. Sacroiliac Joint Pain and Dysfunction. *Pain Physician*. 2003;6:179-189.
- 29.- Jay P Shah. Nuevas fronteras en la matriz del dolor neuromusculoesquelético. Integración de los mecanismos del dolor con hallazgos físicos objetivables i el tratamiento de medicina física. 2008 Noviembre 8-9; Reus, España: Universitat Rovira i Virgili.

- 30.- Dostal W F, Soderberg, G L, Andrews, J G. Actions of Hip Muscles. 1986. Physical Therapy. Volume 66, N° 3.
- 31.- Cibulka M T, Sinacore D R, Cromer G S, Delitto D. Unilateral hip rotation range of motion asymmetry in patients with sacroiliac joint regional pain. [article a Internet]. 2002 [consultat el 15 de novembre del 2008]; Disponible a: file://\\Gateway\d\Kalindra%20Site\cibulka1.htm)
- 32.- Diccionario Mosby medicina, enfermería y ciencias de la salud. 5ª ed. Madrid: Harcourt. 2000. Dolor p.
- 33.- Diccionario de reumatología Jims.1ª ed. Barcelona: Ed Jims.1992. Dolor p. 77
- 34.- Breivik H, Borchgrevink P C, Allen S M, Rosseland L A, Romundstad L, Breivik Hals E K, et al. Assessment of pain British Journal of Anaesthesia 101 (1): 17–24 (2008).
- 35.- Fryer G, Carub J, McLver S. The effect of manipulation and mobilisation on pressure pain thresholds in the thoracic spine. Journal of Osteopathic Medicine. 2004; vol 7 (1): p. 8-14
- 36.- Gracely R H. Measuring Pain in te Clinic. Anesth Prog 37:88-92 1990
- 37.- Flórez García M T, García Pérez F, Alcántara Bumbiedro S, Echávarri Pérez C, Urraca Gesto A, Alañón Caballero J, Martín Valle B. Diseño y desarrollo de una aplicación informática para la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry [revista a internet]. 2005 [consultat el 30 d'abril del 2010]; Patología del Aparato Locomotor, 2005;3 (2): 120-131. Disponible a: <http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-locomotor/vol3-n2-art5-diseno-aplicacion.PDF>
- 38.- Fischer A A. Functional diagnosis of musculoskeletal pain and evaluation of treatment results by quantitative and objective techniques. En: Rachlin IS, Rachlin ID. Myofascial pain and fibromyalgia. Trigger point management. Mosby; 2002. p.145-173.

- 39.- Persson A L, Brogardh Ch, Sjölund B H. Tender or not tender : test-retest repeatability of pressure pain thresholds in the trapezius and deltoideus muscles of healthy women. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2004; vol 36: p. 17–27.
- 40.- Potter L, McCarthy Ch, Oldham J. Algometer reliability in measuring pain pressure threshold over normal spinal muscles to allow quantification of anti-nociceptive treatment effects. *Journal of Osteopathic Medicine*. 2006; vol 9(4): p.113-119.
- 41.- Ylinen J. Pressure algometry. *Australian Journal of Physiotherapy* 2007; 53(3):207
- 42.- Farasyn A. Pressure pain algometry in patients with non-specific low back pain. [tesis a Internet]. Bruselas 2007. [consultat el 5 de gener del 2010]. Disponible a: <http://www.roptrotherapy.info/nl/doc/PhD-FARASYN.pdf>. p 41-48.
- 43.- Jones D H, Rehel R, Kilgour R D, Comtois A S. Skin-fold thickness and pressure pain threshold measurements of the upper arm and torso in young healthy women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2008. 40 Suppl.: S301.
- 44.- Keating L, Lubke C, Powell V et al. Mid-thoracic tenderness: a comparison of pressure pain threshold between spinal regions, in asymptomatic subjects. *Manual Therapy*. 2001 Vol 6 (1): P. 34-39.
- 45.- Teys P, Bisset L, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders 2006. Disponible a www.elsevier.com/locate/math.
- 46.- Goddard G, Karibe H i McNeill C. Reproducibility of visual analog scale (VAS) pain scores to mechanical pressure (2004). *The Journal of Craniomandibular Practice*. 22 (3), pp. 250-256. Disponible a: <http://repositories.cdlib.org/postprints/1579>.

47.- Nussbaum E L, Downes L. Reliability of clinical pressure-pain algometric measurements obtained on consecutive days. *Physical Therapy*. Volume 78. N° 2. February 1998.

Bibliografia de les imatges

Figura 1.- Kapandji IA, Cuadernos de fisiología articular Tomo III. 2ª ed. Barcelona: Masson; 1991. p. 61.

Figura2.- Parsons J, Marcer N. Lumbalgia. En: Osteopatía. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica. 1ª ed. Barcelona: Elsevier; 2007. P 281.

Figura 3. Fossum, Ch. Some Physiological Notions about the Fascia. Presentació en powerpoint. Escola d'osteopatia de Barcelona . 2003.

Figura 4.- Richter P, hebgen E. Modelo biomecánico de John Martin Littlejohn. La mecánica de la columna vertebral. En: Puntos gatillo y cadenas musculares funcionales en osteopatia y terapia manual. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2010. p. 78.

Figura 5.- Renzo Molinari. Postgrau d'osteopatia en ginecologia. EOB. 2005.

Figura 6.- Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo III. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005. p 414.

Figura 7.- Young Hwang J, Wha Lee S, Oh Kim J. MR Imaging Features of Obturator Internus Bursa of the Hip. *Korean J Radiol* 9(4), August 2008. P 376.

Figura 8.- Richter P, hebgen E. Modelo biomecánico de John Martin Littlejohn. La mecánica de la columna vertebral. En: Puntos gatillo y cadenas musculares funcionales en osteopatia y terapia manual. 1ª ed. Barcelona: Paidotribo; 2010. p. 78.

Figura 9.- Dufour, M., Pillu, M. Biomecànica funcional. 2006. Ed. Masson. 13 ed. P 521.

Figura 10.- Dufour, M., Pillu, M. Biomecànica funcional. 2006. Ed. Masson. 13 ed. P 132.

Figura 11.- Dufour, M., Pillu, M. Biomecànica funcional. 2006. Ed. Masson. 13 ed. P 133.

Figura 12.- http://www.wagnerinstruments.com/force_gauges/fdx_digital_force_gauge.php

Figura 13.- <http://www.fotosearch.es/LIF137/gd301007>

ANNEXE 1

PROTOCOL D'EXPLORACIÓ

Nom del/la participant:.....

Alçada:..... cm. Pes:.....Kg

VALORACIÓ INICIAL:

SACREILICA	E		D		Kg
	Pre	post	Pre	post	
1 ^a sessió	—	—	—	—	Kg
2 ^a sessió	—	—	—	—	Kg
3 ^a sessió	—	—	—	—	Kg

ANNEXE 2

FORMULARI DE CONSENTIMENT INFORMAT

Declaració del participant::.....

Se m'ha exposat el següent:

Participar en un estudi d'osteopatia on es pretèn avaluar la eficàcia d'una tècnica d'osteopatia relitzada pel Sr. Sergi Rull Vallverdú.

L'objectiu de l'estudi és valorar el llindar de dolor a la pressió a l'articulació sacreiliaca que jo refereixo abans i després l'aplicació de la tècnica, en les diferents exploracions realitzades.

Se m'ha explicat que és un algómetre i la localització de l'articulació sacreiliaca.

Manifesto també no patir cap patologia sistèmica ni mecànica a nivell lumbosacre o de membres inferiors.

Les dades seran totalment confidencials. Només es donaran a conèixer els resultats de l'enquesta.

Entenc perfectament tot el que se m'ha explicat anteriorment i dono la meva aprovació per a que el Sr. Sergi Rull Vallverdú apliqui les tècniques d'osteopatia i que les dades obtingudes formin part de l'estudi posterior.

Firma del/la
participant.....

Valls,.....de.....del 20.....

Annexe n°3

GRUP TRACTAMENT

NOM	SEXE	ALÇADA	PES	DATA NAIX		1° ANT	1°POST	2ª ANT	2°POST	3ª ANT	3°POST
ESTUDI 1	D	160	60	06/09/1978	E	2	3,3	4,2	3,8	3	5
					D	1,8	2,1	3,2	3,6	3	4,1
ESTUDI 2	D	164	63	14/02/1973	E	3,1	5,2	3,8	4,6	5,5	6
					D	3,8	6,3	4,8	5,7	6,8	6,8
ESTUDI 3	D	164	62	09/04/1977	E	1,8	2,4	1,8	2,4	2,1	4,3
					D	1,8	2,6	2	2,4	2,1	3,2
ESTUDI 4	D	170	67	08/02/1972	E	4,8	6	4,5	6,1	6,2	7
					D	5,1	6,3	6	8,5	5,3	7,5
ESTUDI 5	H	175	84	19/06/1976	E	3,2	3,3	3,5	3,5	4,1	5,8
					D	3,3	3,9	3,8	5	4,8	6
ESTUDI 6	D	161	60	13/04/1983	E	4,5	7,5	5,1	7,5	5	7
					D	4,5	7,5	4,8	9	4,6	6,2
ESTUDI 7	D	170	95	21/05/1967	E	2,5	3,8	2,1	2,4	2,4	2,7
					D	3	4,5	2,2	2,5	2,7	3,2
ESTUDI 8	D	165	64	27/10/1960	E	2,6	4,5	3	4,3	3,3	4,6
					D	3,5	4,6	4,1	5	4,8	6,2
ESTUDI 9	D	162	63	20/09/1967	E	5,5	7,1	4,6	5,7	3,9	6,3
					D	5,1	7,5	4,6	6,8	5,6	7,3
ESTUDI 10	D	165	58	15/02/1963	E	2,5	2,8	2,3	3,4	2,4	3,9
					D	2,6	4,3	3,8	4,9	3,1	3,9
ESTUDI 11	D	143	65	11/09/1943	E	3,4	4,6	5,4	5,6	4,8	4,8
					D	3,4	4,3	4	4,9	5	4,3
ESTUDI 12	D	168	65	21/06/1974	E	2	2,9	2,4	3,4	2,5	3,4
					D	3	3,2	3,8	4,7	3,4	4,2
ESTUDI 13	H	170	69	19/09/1979	E	4,8	4,9	5,8	6,7	6,8	8
					D	5,8	6,7	6,3	7,5	6,8	8,3
ESTUDI 14	D	168	65	14/02/1978	E	2,8	3,2	1,6	3	2,3	4,5
					D	2,8	3,2	1,6	3	2,3	5,5
ESTUDI 15	D	154	64	10/02/1969	E	3,6	3,2	2,1	3,3	3,3	3,3
					D	2,4	4,6	3,5	3,5	3,8	3,8
ESTUDI 16	D	165	83	13/12/1958	E	4	6,9	3,5	5,2	4,8	5,8
					D	4	5	2,3	4,3	5	5,6
ESTUDI 17	D	168	65	21/06/1974	E	2,1	3	2,5	3,5	2,6	3,5
					D	3	3,2	3,8	4,7	3,4	4,2
ESTUDI 18	D	165	64	12/10/1960	E	2,6	4,5	3	4,3	3,3	4,6
					D	3,4	4,5	4	4,9	4,7	6,1
ESTUDI 19	H	181	90	11/05/1983	E	3,5	6,5	4,1	6,5	4	6
					D	3,5	6,5	3,8	8	3,6	5,2
ESTUDI 20	D	160	60	09/06/1978	E	3	4,3	5,2	4,8	4	6
					D	1,8	2,1	3,2	3,6	3	4,1

Annexe n°4

GRUP CONTROL

NOM	SEXE	ALÇADA	PES	DATA NAIX		1° ANT	1°POST	2ª ANT	2°POST	3ª ANT	3°POST
CONTROL 1	D	153	43	10/11/1975	E	5,50	5,20	4,00	4,00	6,00	5,10
					D	5,00	4,00	4,00	4,00	5,80	3,10
CONTROL 2	D	165	55	31/01/1985	E	6	4	5,3	4,5	5,5	5,8
					D	4	4	6	6	5,8	6,6
CONTROL 3	D	163	58	15/07/1971	E	4	4,5	4,2	5	5,5	5,5
					D	4,5	3,8	4,7	4,4	5,3	4,5
CONTROL 4	D	170	67	08/02/1972	E	3	3,6	2,1	2,6	3,3	2
					D	3,2	3,5	3,1	3,6	3,2	3,2
CONTROL 5	D	164	63	14/02/1973	E	3,7	3,5	4,1	4	4,3	6
					D	3,8	3,8	4,8	5,3	6	5,6
CONTROL 6	D	164	62	09/04/1977	E	2,1	2,1	2,6	2,6	2,1	2,1
					D	2,1	2,1	2,8	2,7	2,4	2,6
CONTROL 7	H	175	84	19/06/1976	E	2,6	3,4	3,4	3,5	3,9	3,2
					D	3,2	3,6	2,6	3,5	3,9	4,5
CONTROL 8	D	160	60	06/09/1978	E	3,8	2,7	2	2,4	3,5	2,8
					D	3,2	2,7	3,2	3,2	3,8	3,1
CONTROL 9	D	150	50	26/06/1980	E	4,5	5	4,2	3,4	2,6	2,3
					D	4,3	5	3,3	3,6	3,1	3,1
CONTROL 10	H	174	84	27/09/1975	E	2,7	2,7	3,6	2,8	2,6	2,5
					D	4,8	3,7	2,4	2,7	2,9	2,3
CONTROL 11	D	160	60	06/09/1978	E	5,2	5,2	3,6	2,8	1,9	1,8
					D	2,1	3,5	2,4	3,2	3,4	2,3
CONTROL 12	D	150	55	01/09/1988	E	4,9	4,8	6,4	5	7,5	6,8
					D	3,1	5	5,4	5,4	7,5	8,2
CONTROL 13	D	165	82	13/12/1958	E	4,9	4,6	1,8	3	2,4	3,4
					D	4,3	4,3	2,6	2,8	3,8	3,8
CONTROL 14	D	170	60	18/11/1980	E	4,5	5,8	6,5	5,8	7	5,8
					D	7,5	5,8	4,8	6,3	6,8	6,8
CONTROL 15	D	170	67	02/08/1972	E	3,1	3,7	2,2	2,6	3,4	2,1
					D	3,2	3,5	3,1	3,6	3,2	3,2
CONTROL 16	D	164	63	02/12/1973	E	3,6	3,4	4	3,9	4,2	5,9
					D	3,8	3,8	4,8	5,3	6	5,6
CONTROL 17	D	164	62	04/09/1977	E	2,1	2,1	2,6	2,6	2,1	2,1
					D	2,1	2,1	2,8	2,7	2,4	2,6
CONTROL 18	H	175	84	21/07/1976	E	2,6	3,4	3,4	3,5	3,9	3,2
					D	3,1	3,5	2,5	3,4	3,8	4,4
CONTROL 19	D	165	55	28/02/1984	E	6	4	5,3	4,5	5,5	5,8
					D	4,1	4,1	6,1	6,1	5,9	6,5
CONTROL A7920	D	163	58	15/01/1972	E	4	4,5	4,2	5	5,5	5,5
					D	4,6	3,9	4,7	4,5	5,4	4,6