

INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICA EN SALUD DESDE UN ENFOQUE INTEGRADOR

Comps.

María del Mar Molero Jurado
África Martos Martínez
Begoña María Tortosa Martínez

Edita: ASUNIVEP

Investigación y práctica en salud desde un enfoque integrador

Comps.

María del Mar Molero Jurado

África Martos Martínez

Begoña María Tortosa Martínez

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Investigación y práctica en salud desde un enfoque integrador”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

Edita: ASUNIVEP

ISBN: 978-84-09-38846-2

Depósito Legal: AL 764-2022

Imprime: Artes Gráficas Salvador

Distribuye: ASUNIVEP

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright

CAPÍTULO 1*Muerte Fetal Intraútero de un gemelo (MfiuG): Nacimiento Asincrónico*

José Cruz-Contarini López, Andrea Serrano Moreno, y Raquel Jiménez Jaime19

CAPÍTULO 2*La Enfermera sobre la sexualidad y afectividad en personas con discapacidad*

Ana Silva Campos, Elia Nieto Ureña, y María de la Paz Zurrón Pérez27

CAPÍTULO 3*Anorexia Nerviosa y Bulimia Nerviosa en la población joven*

Ana López Sánchez, Antonio Reina Sánchez, y Francisco Manuel Sánchez López33

CAPÍTULO 4*Proyecto de investigación sobre rasgos de personalidad en adolescentes y consumo de drogas*

Inmaculada Sangiao Novio41

CAPÍTULO 5*Síntomas en cuidadores y su relación con el Síndrome de Burnout*

Ana Novio Tejo e Inmaculada Sangiao Novio47

CAPÍTULO 6*Factores de riesgo en los Trastornos de la Conducta Alimentaria en adolescentes y jóvenes universitarios*

Víctor Gallego Herrera, Rosa María Mendoza Saura, Ana Olaya Guirao Cabrera, Alicia Carrillo Contreras, Jéssica Gallego Gallego, José Antonio Miralles Cascales, María Dolores Belmonte Alemán, Dolores de la Luz Zapata, José Manuel Rodríguez Guillén, y Lucía Izquierdo Imbernón.....53

CAPÍTULO 7*Adherence to non-pharmacological and pharmacological treatment in adults with type II Diabetes: Implications for intervention*

Cristina Jenaro Río, Víctor Andrés Torres Apolo, Luis Miguel Sánchez Gil, Rocío Coloma Alonso, Noelia González Catón, Silvia Redondo, Celia Gómez de Arriba, Noelia Flores, and Ma del Carmen Pérez Rodríguez.....59

CAPÍTULO 8*Uso abusivo de Instagram y su relación con variables de personalidad en una muestra de adolescentes y jóvenes*

Celia Gómez de Arriba, Noelia Flores Robaina, Silvia Redondo García, Noelia González Catón, Rocío Coloma Alonso, Víctor Andrés Torres Apolo, y Cristina Jenaro Río67

CAPÍTULO 9

Meta-revisión de intervenciones en cuidadores familiares de personas con Alzheimer y otras demencias

Víctor Andrés Torres Apolo, Noelia González Catón, Celia Gómez de Arriba, Silvia Redondo García, Rocío Coloma Alonso, Cristina Jenaro Río, y Noelia Flores Robaina 75

CAPÍTULO 10

Las alteraciones físicas y el impacto emocional en el paciente con pie diabético

Carmen María Vidal Muñoz, Víctor Gallego Herrera, Sandra García Fernández, María Dolores Albarraçín Robles, Isabel María Vivancos Hernández, Carmen Vázquez Moya, Jennifer Campanón Díaz, María Cubero Vera, y María Isabel Botias Herrera 83

CAPÍTULO 11

Evidencia de los efectos de la Terapia Hormonal Sustitutiva en el riesgo Cardiovascular

Cristina Carmona Meseguer, Víctor Gallego Herrera, Laura Rojas Pérez, Roxana Rosselló Martínez, María José Sánchez Sánchez, María Gea Lorente, Heber García Alcaraz, Rocío Madrid López, María Elena Galindo Tomás, y María Carmen Ayala Herrera..... 89

CAPÍTULO 12

Duelo familiar como factor determinante en el consumo de bebidas alcohólicas en adultos

Sandra Angélica Ramírez Hernández, Sanjuana de Jesús Ramos Luna, M^a Guadalupe Vázquez Salazar, M^a Elena Torres Rubio, Laura Virginia Loredó Larraga, Rosa Elvia Montoya García, Laura Roxana de los Reyes Nieto, Carlos Alberto Carreón Gutiérrez, Mireya Velázquez Hernández, y Flor Esthela Carbajal Mata..... 95

CAPÍTULO 13

Padres de niños con cáncer e impacto de los factores protectores en la salud biopsicosocial: revisión sistemática

Noelia González Catón, Noelia Flores Robaina, Rocío Coloma Alonso, Celia Gómez de Arriba, Víctor Andrés Torres Apolo, Silvia Redondo García, y Cristina Jenaro Río ... 101

CAPÍTULO 14

Programa grupal para madres con problemas de Alcoholismo

Gemma Cordero Giménez, Celia Fernández Alfaro, María Pilar Pardo Sanz, Marta Gálvez Calabria, Jorge Perera Murillo, y Patricia Fernández Cañadas..... 109

CAPÍTULO 15

Linfomas no Hodgkin: Una revisión bibliográfica

Irene Díaz Alberola y Andrea Espuch Oliver 117

CAPÍTULO 16*Acupuntura en el parto: Tratamiento del dolor e inducción del parto*

Jesús Moreno Serrano, Sandra García Domínguez, y Carmen Alé Palacios 125

CAPÍTULO 17*Riesgo de desarrollar Úlceras por Presión durante los ingresos hospitalarios: Revisión sistemática*

Cristina Cañuelo Moreno, Rocío Coletto Muñoz, y Silvia Pozuelo Sánchez 131

CAPÍTULO 18*Tratamientos de Fisioterapia en Parálisis Facial Periférica*

Laura García Minguillán 137

CAPÍTULO 19*Efectos del programa de Revitalización Geriátrica en la longitud Telomérica*

Juan Luis Sánchez González 151

CAPÍTULO 20*Dirección médica del parto natural no intervenido*

María Azahara Sarrion Hernández y Laura de la Campa Schweicez 157

CAPÍTULO 21*Triaje Enfermero en el servicio de Urgencias Generales hospitalarias*

María Andrea Luque Quesada, Estrella Jiménez Hernández, y Leonor Maldonado Cuevas 165

CAPÍTULO 22*Selectividad alimentaria en la infancia: Intervención desde Terapia Ocupacional y Enfermería de Salud Mental*

Sara Peñas Pérez, Ángela Gómez Vera, e Isabel María Rabadán Cabeza 173

CAPÍTULO 23*Análisis de las técnicas de imagen empleadas en Fisioterapia para la detección de los Puntos Gatillo: Revisión bibliográfica*

Francisco Javier Molina Payá, Aurélien Rey, Jesús Sánchez Mas, Sergio Montero Navarro, María Teresa Pinedo Velázquez, José Martín Botella Rico, Cristina Orts Ruiz, Cristina Salar Andreu, Sonia del Río Medina, y Yolanda Noguera Iturbe 181

CAPÍTULO 24*Variables psicosociales de la Aculturación en España: Una revisión sistemática*

Martín Julián, Paula Torres Català, y Silvia Postigo Zegarra 191

CAPÍTULO 25

Propuesta de protocolo fisioterapéutico para el tratamiento de una Rotura Aislada de Polea A2 en escaladores

Carolina García Fidalgo y Laura Calderón Díez 199

CAPÍTULO 26

Evaluación Termográfica en la Terapia con Láser de baja intensidad (LLLT): Revisión sistemática de literatura

Carolina García Fidalgo y Beatriz Alonso-Cortés Fradejas..... 207

CAPÍTULO 27

Satisfacción de las mujeres según el tipo de Parto: Factores influyentes

Raquel Jiménez Jaime, Sandra García Domínguez, y Paloma Méndez León..... 217

CAPÍTULO 28

Cómo utilizar la Tecnología NIRS para obtener valores de referencia de la Oxigenación del Músculo Tibial Anterior

Ángeles Carricondo Jiménez 225

CAPÍTULO 29

La relación entre el sentido de pertenencia y la Depresión

Sebastián Latorre Rodríguez, María Gioia Insinga, y Julio Frías Marcos 233

CAPÍTULO 30

El Sondaje Nasogástrico: Técnica y cuidados para evitar complicaciones

Noelia Sobrino Burgos, Helena Calahorra Moya, Delia Coello López de la Osa, Inmaculada Rodrigo Camacho, Patricia García Pozo, y Vicente Núñez Bravo 239

CAPÍTULO 31

La Infección Urinaria: La principal complicación del Sondaje Vesical

Helena Calahorra Moya, Noelia Sobrino Burgos, Delia Coello López de la Osa, Vicente Núñez Bravo, Patricia García Pozo, e Inmaculada Rodrigo Camacho 245

CAPÍTULO 32

Uso y toxicidad de la Digoxina en el paciente anciano: Una revisión sistemática

Silvia Boullosa Lale y Jesús García-Liñeira..... 251

CAPÍTULO 33

Triaje prehospitario en incidentes de múltiples víctimas

Silvia Pozuelo Sánchez, Cristina Cañuelo Moreno, y Rocío Coletto Muñoz 259

CAPÍTULO 34*Conocer lo que conlleva el manejo de la Osteomielitis*

Fernando Catalán Casado y Daniel Catalán Casado269

CAPÍTULO 35*El diagnóstico específico de la conducta suicida y autolesiva: Una revisión bibliográfica*

Patricia Fernández-Couto, Gala Velázquez-Basterra, y Jaime García-Fernández275

CAPÍTULO 36*Evolución y competencias de la Enfermería Comunitaria*

Laura Ortiz Vázquez, Beatriz de Diego Jaime, y Cristina Serrano García283

CAPÍTULO 37*La eficacia del uso de la Bomba Elastomérica Intravenosa como tratamiento del dolor postquirúrgico por el personal de Enfermería*

Silvia Labrador Temblador, Marta Núñez López, y Ana María Láinez Otero289

CAPÍTULO 38*Gestión de los cuidados enfermeros con Tele-Enfermería: Revisión sistemática*

Almudena Simón Portillo, Encarnación Belén Parra López, y Elena Navarro Barroso.....299

CAPÍTULO 39*El Sondaje Vesical: Técnica, cuidados, mantenimiento, precauciones y recomendaciones*

Delia Coello López de la Osa, Noelia Sobrino Burgos, Helena Calahorra Moya, Vicente Núñez Bravo, Inmaculada Rodrigo Camacho, y Patricia García Pozo305

CAPÍTULO 40*Efectividad de la Fisioterapia en el tratamiento del amputado*

María del Carmen Roa Díaz, Inmaculada Medina Chica, y María Castillo Luna.....311

CAPÍTULO 41*Revisión bibliográfica: Aumento de la calidad de la exploración en la colonoscopia previa intervención de Enfermería*

Elena Navarro Barroso, Encarnación Belén Parra López, y Almudena Simón Portillo317

CAPÍTULO 42

Cuidados enfermeros en pacientes portadores de Catéter Central de Inserción Periférica

Estrella Jiménez Hernández, Leonor Maldonado Cuevas, y María Andrea Luque Quesada 323

CAPÍTULO 43

Diferencias de las pruebas de fuerza, movilidad y equilibrio entre jugadores con y sin patología Inguinal previa

Pablo Salvador Coloma, Gemma Bivia Roig, Luis Escudero Soria, Eloy Jaenada Carrilero, Alicia Serena Ruiz, e Irene Ferrando Terradez 329

CAPÍTULO 44

Priorización de oportunidades de mejora para mejorar la calidad de la atención de fisioterapia en el sistema sanitario

Daniel Ángel García e Ismael Martínez Nicolás 335

CAPÍTULO 45

Burnout en la medicina de Urgencias y Atención Primaria

Daniel Catalán Casado y Fernando Catalán Casado 343

CAPÍTULO 46

Dexmedetomidina versus midazolam en la sedación del paciente crítico sometido a ventilación mecánica invasiva

Álvaro Rojano Gálvez, Luna López González, y Verónica Galán Marín 347

CAPÍTULO 47

Mejora de la calidad del sueño en servicios de urgencias hospitalarios

Ana Belén Sánchez García 353

CAPÍTULO 48

Rehabilitación infantil en la Artrogriposis Múltiple Congénita

Antonio Francisco Carmona Espejo, Antonio Almagro Tello, y Raquel González Villén 365

CAPÍTULO 49

Eficacia de la Fisioterapia en las disfunciones sexuales en la mujer: Una revisión bibliográfica

Laura Palmier Peláez, Esmeralda Palmier Peláez, y Ana Felicitas López Rodríguez ... 373

CAPÍTULO 50

Actividad física y hábitos saludables en la comunidad universitaria de la Universidad de Vigo durante la pandemia por Covid-19

Gustavo Rodríguez Fuentes y Pablo Campo Prieto383

CAPÍTULO 51

Factores de riesgo y protectores ante el Síndrome de Muerte Súbita del Lactante

Verónica Galán Marín, Luna López González, y Álvaro Rojano Gálvez393

CAPÍTULO 52

Impacto psicosocial de las familias que tienen hijos con Alergias Alimentarias

Irene Nieto Eugenio y Mario Gato Moreno399

CAPÍTULO 53

Asociación de la fuerza muscular y masa libre de grasa con la sensibilidad a la insulina en mujeres

Andrea González Mariscal, Laura Ávila Cabeza de Vaca, Edgardo Opazo-Díaz, Juan Corral Pérez, Nuria del Carmen Amador García, Celia Rubia Barea, Antonio Herrera Trujillo, José Ignacio Orellana Pecino, Cristina Casals-Vázquez, y Jesús Gustavo Ponce González407

CAPÍTULO 54

Revisión de la eficacia de suplementos hiperproteicos en personas que padecen úlceras por presión

Álvaro Rojano Gálvez, Verónica Galán Marín, y Luna López González413

CAPÍTULO 55

Cuidados de Enfermería en adultos hospitalizados por COVID-19

Cristina Serrano García, Laura Ortiz Vázquez, y Beatriz de Diego Jaime419

CAPÍTULO 56

Seguimiento ocular: Un nuevo paradigma para el estudio del efecto de consecuencias diferenciales

Victoria Plaza, María Juárez Martín-Forero, Alejandro Cantero Peña, y Lorena Alicia Martín Arnal425

CAPÍTULO 57

Intención de consumo de Cannabis en adolescentes y su relación con el Estrés y el afrontamiento

María Cristina Martínez-Fernández, Cristina Liébana-Presa, Mirena Granado-Soto, Pilar Marqués-Sánchez, Natalia Arias-Ramos, y Rubén García-Fernández 431

CAPÍTULO 58

Benzodiacepinas y Psicofármacos: De uso como fármaco a droga de abuso

Arturo Arias Malavé, Lydia Pedrejón Ruiz, y Paloma Martín Vázquez 439

CAPÍTULO 59

Aspectos clínicos, de diagnóstico y tratamiento de la Listeriosis

Cristina Gómez Camarasa y Laura Lucía Rojas García 445

CAPÍTULO 60

Diagnóstico y manejo de las Convulsiones Psicógenas no Epilépticas: Una revisión bibliográfica

Esther Medina Saiz, Esther Jiménez de Lamo, Arancha Bernal Jiménez, Romina González Sánchez, Rosa Elena Mateo Álvarez, Lara Santos Martín, y Mario Nacarino Brabo Jiménez 451

CAPÍTULO 61

Afectación física, emocional y laboral en el personal de Enfermería durante el Covid-19: Estudio observacional

Laura López López, Alba Navas Otero, Trinidad Baños López, Irene Calles Plata, Sheila Gómez de Castro, y Alejandro Heredia Ciuro 459

CAPÍTULO 62

Proyecto de aplicación de grupo de psicoterapia modelo Transdiagnóstico de Barlow

Sheila Fernández Navarro y Laura Huerta Melús 465

CAPÍTULO 63

Causas y factores de riesgo de las roturas del Tendón de Aquiles en deportistas profesionales: Revisión sistemática

Alberto Álvarez Hospido, Susana Martínez Flórez, Patricia García Silva, Eduardo Alba Pérez, y Lorena Álvarez Del Barrio 473

CAPÍTULO 64

Epidemiología, diagnóstico y tratamiento de la Difteria en la actualidad

Laura Lucía Rojas García y Cristina Gómez Camarasa 481

CAPÍTULO 65*Manifestaciones digestivas de la Enterocolitis Necrotizante en neonatos, así como su prevención, diagnóstico y manejo perinatal*

Patricia Abellán Alfocea, María del Mar Galán Requena, y María del Carmen García Jurado.....487

CAPÍTULO 66*Cuidados de Enfermería al paciente con Síndrome de Guillain-Barré*

Raquel Vallejo Ortiz de Villate, María Vega Zájara, y Andrés Sebastián Ceballos Campos495

CAPÍTULO 67*Cuidados de enfermería al paciente con ictus*

Raquel Vallejo Ortiz de Villate, María Vega Zájara, y Andrés Sebastián Ceballos Campos501

CAPÍTULO 68*Efectos agudos de la técnica de inducción miofascial en la fascia plantar en las presiones plantares: Un estudio pretest posttest*

Eva María Martínez Jiménez, Roi Panceira Villar, y Héctor Pereiro Buceta507

CAPÍTULO 69*Sulfadiazina argéntica frente apósito de espuma de silicona con plata para la cicatrización en quemaduras de 2º grado*

Ana Aragón Trujillo.....515

CAPÍTULO 70*Caracterización del Síndrome Locomotor en población española: Un estudio descriptivo*

Alba Navas Otero, Irene Calles Plata, Trinidad Baños López, Sheila Gómez de Castro, María Granados Santiago, y Andrés Calvache Mateo521

CAPÍTULO 71*Hiperplasia benigna de próstata en Atención Primaria*

María López Castaño y Laura García Jiménez527

CAPÍTULO 72*Transferencia segura de pacientes ingresados en Hospital de Poniente mediante la investigación acción participativa*

Francisco José Reche González, Diego Ruiz Salvador, y María del Carmen Maldonado Valverde.....535

CAPÍTULO 73

Formação pós-graduada de enfermeiros: Satisfação e ganhos percebidos com a simulação de alta-fidelidade

Ana Barroso, Clementina Fernandes De Sousa, y Arminda Lima Vieira..... 545

CAPÍTULO 74

Revisión sistemática y metanálisis del efecto del tabaco en la eficacia de los anti-TNF en las enfermedades inflamatorias crónicas inmunomediadas

Raquel Dos Santos Sobrin, Alejandro Souto Vilas, y Eva Pérez Pampín..... 555

CAPÍTULO 75

Efectividad de las técnicas de fisioterapia en el abordaje del paciente adulto con traqueostomía

María Carmen Cortés Azuaga, Nerea Jaime Cortés, y Noelia Parra Rodríguez..... 565

CAPÍTULO 76

Actualización en el tratamiento quirúrgico de la Enfermedad Poliquística Hepática y Renal

Clotilde Moreno Cortés, Ana Yáñez Gálvez, y María Teresa Sánchez Barrón 575

CAPÍTULO 77

Influencia de los programas para la salud en la disminución de la presencia de caries en niños

María del Carmen López Méndez, María de la Paz Hurtado Villar, y Jesús Jaén Extremera 583

CAPÍTULO 78

Carga del cuidado, calidad de vida en familias con integrante con Enfermedad Renal Crónica

Maricarmen Moreno Tochihuitl, Alma Lidia Dimas Becerra, Carmen Cruz Rivera, María del Rosario Ricárdez Ramírez, Rayo Cruz Rivera, y Erika Lozada Perezmitre 589

CAPÍTULO 79

Revisión sistemática de Inmovilización Espinal en Trauma Grave en entornos prehospitalarios

Juana María Sánchez Parra y Ana Isabel Campoy Modesto 595

CAPÍTULO 80

Revisión sistemática: Ansiedad en estudiantes universitarios

Susana Orduña Torres, Elena Manzorro Torrecilla, y Mercedes Rodríguez Camacho . 605

CAPÍTULO 81

Eficacia del Cicloergómetro en la recuperación de la función motora en pacientes con Accidente Cerebrovascular Agudo

Eleonora Magni, Isabel Escobio Prieto, y Anja Hochsprung.....613

CAPÍTULO 82

Valoración e intervención de Enfermería durante la Exacerbación en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

María Granados Santiago, Laura López López, Irene Calles Plata, Trinidad Baños López, Javier Martín Núñez, y Paula López Pérez623

CAPÍTULO 83

Revisión sistemática: Actuación Enfermera ante la prevención de las Úlceras por Presión en pacientes en la Unidad de Cuidados Intensivos

Mercedes Rodríguez Camacho, Susana Orduña Torres, y Elena Manzorro Torrecilla.....629

CAPÍTULO 84

Buenas prácticas de los profesionales de Enfermería: Los cuidados compasivos en la “buena muerte”

María Muñoz Montoya635

CAPÍTULO 85

Feocromocitoma: Etiología, evaluación diagnóstica y tratamiento

María Ángela Agüera Sánchez, María Camacho Gallego, e Iván Revelo Cadena645

CAPÍTULO 86

Ultrasonidos en el paciente inestable en el servicio de Urgencias

Tamara Puche Bolarín y Paula Rivera Sánchez.....651

CAPÍTULO 87

El practicante en África durante los años 1926-1929

Damaris Noguerras Santos, Mónica Funes Alberto, y Silvia Gianinetta López657

CAPÍTULO 88

Terapia Psicológica Integrada Grupal en una unidad de rehabilitación

Andere Maguregui García de Latorre, Irati Armentia Marín, Pedro Rasines Laudes, Itziar Gastaca García, Ainhoa Fernández Beraza, y Cintia Montes Novoa.....667

CAPÍTULO 89

Programa fisioterapéutico de prevención de lesiones deportivas en equipo profesional de fútbol: Un estudio piloto

Manuel García Sánchez y María Castillo Luna 675

CAPÍTULO 90

Tratamiento fisioterapéutico respiratorio en las secuelas provocadas por la COVID-19: Una revisión sistemática

María del Mar Martínez Lentisco, Manuel García Sánchez, y Agustín León Hernández..... 681

CAPÍTULO 91

El estroma de la médula ósea como posible diana terapéutica en pacientes con Leucemia Mieloide Aguda Infantil

María José García Mansilla 689

CAPÍTULO 92

Efectividad de la heparina frente a solución salina en el sellado y mantenimiento del catéter venoso central

Clara Urrea y Gaspar Cabañero Castillo..... 699

CAPÍTULO 93

Terapia grupal basada en un modelo transdiagnóstico para síntomas Ansioso Depresivos

Cintia Montes Novoa, Ainhoa Fernández Beraza, Itziar Gastaca García, Pedro Rasines Laudes, Irati Armentia Marín, y Andere Maguregui García de Latorre 707

CAPÍTULO 94

Rol de Enfermería en el proceso final de la vida

Virginia Martín Rodríguez y Carmen Flores Navarro 715

CAPÍTULO 95

Manifestaciones digestivas de la enfermedad de Hirschsprung en Neonatos: Estudio de métodos diagnósticos y manejo perinatal

Patricia Abellán Alfocea, María del Mar Galán Requena, y María del Carmen García Jurado 723

CAPÍTULO 96

Capital psicológico y su relación con la inseguridad laboral y el apoyo social en trabajadores ecuatorianos

Karina Ocampo Vásquez y Marina del Rocío Ramírez Zhindon 729

CAPÍTULO 97

*El riesgo cardiovascular y el factor de riesgo con mayor prevalencia:
Revisión bibliográfica*

Desamparados Agulló Bernabeu.....735

CAPÍTULO 98

Nivel de agencia de autocuidado en un grupo de adolescentes

Ma del Rocío Rocha Rodríguez.....741

CAPÍTULO 99

*Efectos y recomendaciones sobre el ayuno en el periodo de Ramadán en
personas diabéticas musulmanas: Una revisión bibliográfica*

Miriam Mohatar Barba, María López Olivares, y Carmen Enrique Mirón.....747

CAPÍTULO 23

Análisis de las técnicas de imagen empleadas en Fisioterapia para la detección de los Puntos Gatillo: Revisión bibliográfica

Francisco Javier Molina Payá, Aurélien Rey, Jesús Sánchez Mas, Sergio Montero Navarro, María Teresa Pinedo Velázquez, José Martín Botella Rico, Cristina Orts Ruiz, Cristina Salar Andreu, Sonia del Río Medina, y Yolanda Noguera Iturbe
Universidad CEU Cardenal Herrera, Elche

Introducción

Puntos gatillo miofasciales

Los puntos gatillo miofasciales son puntos hipersensibles ubicados dentro de una banda tensa en los músculos esqueléticos, causando dolor local, referido, hipersensibilidad y disfunción autonómica a la compresión. Lo encontramos aproximadamente en el 30% de los pacientes de atención primaria y en el 85% al 93% de los pacientes en centros especializados en dolor. Más del 50% de las personas que presentan puntos gatillo miofasciales continúan teniendo dolor 1 año después del diagnóstico (Aridici et al., 2016; Kumbhare, Shaw, Grosman-Rimon, y Noseworthy, 2017).

Estos puntos miofasciales pueden existir en estados latentes o activos. Los puntos activos o sintomáticos producen dolor espontáneo, son muy sensible a la palpación y pueden estar asociados con rigidez y rango de movimiento restringido, mientras que los puntos latentes tienen hallazgos físicos similares, pero no producen dolor espontáneo (Ballyns et al., 2012).

La fisiopatología de la formación de puntos gatillo no se conoce completamente, aunque la sobrecarga física de los músculos parece ser un factor clave (Fusco et al., 2018).

La hipótesis de los puntos gatillo integrados es la teoría actual que explica la mayoría de los fenómenos que se originan a partir de los puntos gatillo, fundamentándose en diferentes estudios electro-diagnósticos e histopatológicos (Ballyns et al., 2011; Jafari, Bahrpeyma, Mokhtari-Dizaji, y Nasiri, 2018a).

Una vez se activa un punto gatillo, se produce una disminución de la concentración de ATP y glucógeno, una mayor liberación de sustancia P, acetilcolina, bradiquinina, serotonina y prostaglandina en el interior del punto de activación. Estos hallazgos se asocian con una mayor sensibilidad del receptor, que puede sobreestimular los nervios sensoriales aferentes locales, causando la percepción del dolor en un punto de activación (Fusco et al., 2018).

El método estándar para identificar un punto gatillo es estimular el dolor local o referido a través de la palpación manual, con una técnica plana o de pinza sobre la banda tensa del músculo esquelético. La fiabilidad y la reproducibilidad de los resultados de identificación de los puntos gatillo con palpación manual dependen, principalmente, de la habilidad y experiencia de cada fisioterapeuta. Dado que la palpación carece de objetividad, presenta un problema importante para los profesionales debido a que la falta de cuantificación puede impedir que se alcance un diagnóstico o tratamiento adecuado (Fusco et al., 2018; Kumbhare, Elzibak, y Noseworthy, 2016).

Puntos gatillo miofasciales

Durante décadas, los fisioterapeutas han usado las técnicas de imagen en la práctica, la investigación y la educación. El continuo avance en la tecnología crea nuevas oportunidades en la incorporación de la imagen en la práctica clínica, como por ejemplo la ecografía o la termografía. Mediante estas técnicas, el

fisioterapeuta puede evaluar algunas estructuras y funciones del cuerpo, de una manera rápida, inocua y cómoda para el paciente (Dos Santos, Da Silva, Júnior, y Lemos, 2014; Potter, Cairns, y Stokes, 2012).

La ecografía se aplica con el objetivo de obtener imágenes no invasivas en tiempo real de músculos, tendones, fascia, vasos sanguíneos y otros tejidos blandos, permitiendo hacer uso de esta información en una consulta aportando datos clave para el diagnóstico y detección de los puntos gatillo miofasciales, informando sobre la rigidez de los tejidos mediante elastografía, la morfología y estructura anatómica en modo B y datos vasculares con el modo-Doppler (Aridici et al., 2016; Kumbhare et al., 2016; Sikdar et al., 2009). Por otro lado, la termografía infrarroja, es una técnica de imagen no invasiva que, a través de la captación de la radiación infrarroja, evalúa el comportamiento de la temperatura del cuerpo influenciada por las actividades microculatorias, metabólicas y autónomas. De esta forma permite identificar procesos fisiopatológicos relacionados con la sintomatología de los pacientes y facilitar la toma de decisiones (Dibai-Filho et al., 2015), adaptándose perfectamente a las peculiaridades fisiológicas de los puntos gatillo (Niel-Asher, 2017; Skorupska, Rychlik, y Samborski, 2015).

Justificación

Los avances tecnológicos en las técnicas de imagen hacen de ellas unas herramientas con una resolución y sensibilidad que ha aumentado de forma exponencial los últimos años, y que nos plantea la hipótesis de que este desarrollo permita la detección de los puntos gatillo empleando estas técnicas de imagen que se encuentran al alcance del fisioterapeuta y que hasta ahora sólo era posible a través de la palpación manual por parte del fisioterapeuta. La ecografía y la termografía no tienen que reemplazar la palpación manual, pero podrían apoyar a la detección manual de los puntos gatillo y así obtener un mejor diagnóstico fisioterápico, aportando una mayor sensibilidad.

Objetivos

Objetivo principal

Analizar la efectividad de las técnicas de imagen empleadas por los fisioterapeutas en la detección de los puntos gatillo.

Objetivos secundarios

Determinar las técnicas de imagen que se utilizan en fisioterapia para la detección de puntos gatillo
Analizar la fiabilidad y reproducibilidad de cada una de ellas.

Metodología

Diseño

Para la realización del presente estudio, se ha realizado una revisión bibliográfica de la literatura científica relacionada con el tema, consultando las bases de datos: PubMed, Web of Science, Cochrane library y PEDro.

Estrategia de búsqueda

Para la elaboración de la pregunta de investigación se ha llevado a cabo la estrategia de PICO (P: pacientes con puntos gatillo; I y C: técnicas de imagen; O: detección de puntos gatillo).

Con las variables usadas en la estrategia PICO se obtienen las distintas propuestas de descriptores extraídas del tesauro MeSH y ampliadas con términos libres. Los descriptores utilizados son: “Trigger points”, “Myofascial pain syndrome”, “Imaging technique”, “Ultrasonography”, “Elasticity imaging technique”, “Ultrasonography, Doppler” y “Thermography”. Con el fin de relacionar los descriptores y generar una fórmula de búsqueda se ha empleado la combinación de los booleanos “AND” y “OR”, obteniendo las siguientes fórmulas de búsqueda:

En las bases de datos de PubMed, Web Of Science y Cochrane: (Trigger points [OR] “Myofascial pain syndromes”) [AND] (“Ultrasonography” [OR] “Elasticity imaging technique” “Ultrasonography, Doppler” [OR] “Thermography”). En PEDro:(Trigger points [AND] “Ultrasonography”), (Trigger points [AND] “Elasticity imaging technique”), (Trigger points [AND] “Ultrasonography, Doppler”) y (Trigger points [AND] “Thermography”).

Criterios de selección

Para conseguir una búsqueda más específica se incluyen criterios de selección. Se incluirá los artículos publicados en los últimos 15 años, los tratamientos realizados en humanos y los artículos en inglés, español y/o portugués. Se excluirán aquellos que aporten informaciones no relevantes al tema, los protocolos o estudios piloto y los artículos que emplean otras técnicas de imagen u otras estructuras. Además, se verificará que la calidad metodológica de los ensayos clínicos mediante la escala de JADAD (Jadad et al., 1996), descartando aquellos estudios con una puntuación por debajo de 3.

Resultados

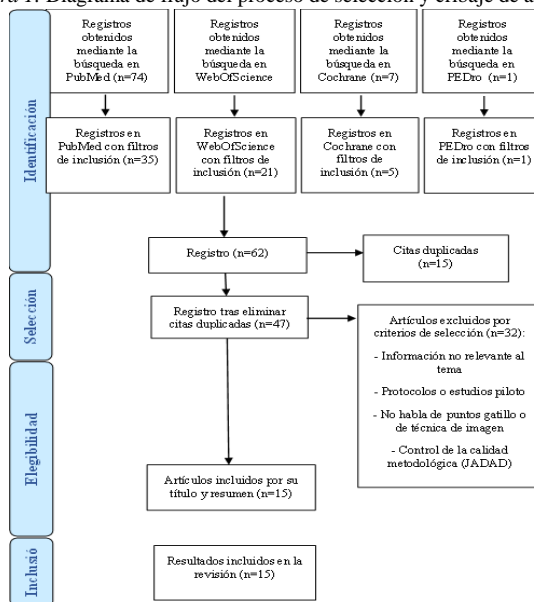
Selección de registros

Con las fórmulas de búsquedas propuestas en las diferentes bases de datos, se obtuvieron 74 artículos en Pubmed, 32 en Web Of Science, 7 en Cochrane y 1 en PEDro.

Seguidamente, se cribaron los resultados aplicando los filtros de selección aportados por las bases de datos, obteniendo un total de 62 registros: 35 artículos en PubMed, 21 en Web Of Science, 5 en Cochrane y 1 en PEDro. Posteriormente, se procedió a eliminar las citas duplicadas, descartando 15 artículos. De los 47 artículos cribados, se excluyeron 32 registros que no cumplían con los criterios de selección, dando como resultado final un total de 15 artículos. Todos los artículos seleccionados presentaron una calidad metodológica adecuada, evaluada con la escala de JADAD y con una puntuación mayor o igual a 3.

Se ha generado un diagrama de flujo para mejorar la visualización del proceso de selección y cribado de artículos (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección y cribaje de artículos



Fuente: de Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, y The PRISMA Group, 2009

Análisis de resultados

Los resultados nos muestran la relación entre las distintas técnicas de imagen y la visualización de los puntos gatillo del músculo estudiado. Cada técnica analiza y detecta el punto gatillo desde una perspectiva diferente como, por ejemplo: la textura, la estructura, la elasticidad o la vascularización, aportando una información distinta sobre diferentes aspectos intrínsecos a esta estructura.

La ecografía en modo-B, permite medir el tamaño (Adigozali, Shadmehr, Ebrahimi, Rezasoltani, y Naderi, 2017a; Ballyns et al., 2011; Kumbhare et al., 2017; Sikdar et al., 2009; Taheri et al., 2016a; Turo et al., 2012; 2013) y la ecogenicidad (Sikdar et al., 2009; Taheri et al., 2016a) del punto gatillo. La elastografía, evalúa la rigidez del músculo (Adigozali et al., 2017a; Ballyns et al., 2011; Grabowski, Slane, Thelen, Obermire, y Lee, 2018; Salavati, Akhbari, Ebrahimi, Ezzati, y Haghighatkah, 2017; Sikdar et al., 2009; Turo et al., 2012; 2013) comparando con el tejido sano adyacente. Mediante la ecografía en modo Doppler, se observa la señal vascular del punto gatillo (Adigozali et al., 2017a; Ballyns et al., 2011; Sikdar, Ortiz, Gebreab, Gerber, y Shah, 2010; Sikdar et al., 2009; Turo et al., 2012; 2013), analizando y cuantificando la vascularización y perfusión del tejido. La termografía mide la temperatura del tejido a través de radiación infrarroja, analizando posibles disfunciones vasculares, inflamatorias, metabólicas o del sistema nervioso simpático de esta estructura (Dibai-Filho et al., 2015; Girasol, Dibai-Filho, de Oliveira, y de Jesus Guirro, 2018; Haddad, Brioschi, y Arita, 2012; Skorupska et al., 2015).

La ubicación de los puntos gatillo analizados, las técnicas de imagen empleadas para su detección y el procedimiento utilizado en cada artículo seleccionado, se puede observar de forma más detallada en la (tabla 1).

Tabla 1. Análisis de los resultados

Autores (año)	Muestra (N)	Técnica de imagen	Ubicación de PG	Objetivos	Método de intervención	Resultados / Datos de interés	Conclusión
Kumbhare et al. (2017)	(N=15)	Ecografía Modo-B	TS	Analizar los PG de personas sufriendo de dolor a nivel del cuello.	Se obtuvieron imágenes axial y longitudinal de ecografía en M-B	Áreas hipoecóicas observadas con ecotextura heterogénea Intensidad de E del grupo con ST distinto del grupo sano sin ST	Se mostró que las áreas estudiadas eran Sg diferentes de las de los controles sanos.
Adigozali et al. (2017)	(N=37)	Ecografía Modo-B Elastografía Doppler	TS	Evaluar la F intra-Ev de la morfología del TS, sus propiedades mecánicas y la CS intramuscular con SDM	-E en M-B para medir el grosor muscular y los PG, -ELST para medir la RM, -DP para evaluar la CS.	Áreas hipoecóicas observadas Excelente fiabilidad salvo para VDF que fue pobre a buena	Métodos fiables para medir las características, la morfología muscular, los índices DP y las propiedades viscoelásticas del TS.
Taheri et al. (2016)	(N=15)	Ecografía Modo-B	TS	Determinar la F entre Ev de índices ecográficos y la Ss/Es de las imágenes de M-B en el diagnóstico de PG	Medir el grosor muscular, el área del PG, la ecogenicidad y el ángulo de rotación del TS con una E en M-B en transversal y longitudinal	Áreas hipoecóicas observadas Ss: 91% y Es: 75%. - Fiabilidad Ev del espesor: 0,91 - Ángulo de penetración: 0,96 - Área de los PG: 0,93 - Ecogenicidad de PGA: 0,83 - Ecogenicidad en transversal: 0,93 y en longitudinal: 0,91	Método útil para el diagnóstico de los PG debido a su alta Ss.
Turo et al. (2013)	(N=29)	Ecografía Modo-B Elastografía Doppler	TS	Evaluar si la E M-B y la ELST pueden diferenciar los PGA de los TMN.	Analizar la ecotextura mediante el M-B y usar la ELST para tomar imágenes de la varianza DP	PGA: baja entropía (p<0.05) y regiones vibratorias más grandes que el TMN. Ss: 69% y Es: 81%	Los PGA tienen una textura más homogénea y una RM más heterogénea.
Turo et al. (2012)	(N=29)	Ecografía Modo-B Elastografía Doppler	TS	Diferenciar los PGA de los TMN	Estudiar la ecotextura mediante el M-B y usar la ELST para tomar imágenes de la varianza DP	PGA: baja entropía (p<0.05) No hay diferencia Sg del tamaño. Con ELST y DP, las regiones sin vibración son Sg más grandes (p<0.05)	La medida de la entropía permite distinguir los tejidos con síntomas en cada sujeto.
Sikdar et al. (2009)	(N=9)	Ecografía Modo-B Elastografía Doppler	TS	Aplicar la E para describir mejor las características de los PG y el tejido blando adyacente.	Los PG se evaluaron mediante un examen físico, un algeometría de presión y 3 tipos de ecografía (M-B, ELST y D)	Áreas hipoecóicas observadas con ecotextura heterogénea. No hay diferencia Sg del tamaño. Flujo retrogrado en diástole indicando un lecho vascular altamente resistente en los PGA. ELST: amplitud vibración reducida	La ecografía se puede usar para distinguir el tejido miofascial

N: número de sujetos total intervenidos PG: punto gatillo PGA: punto gatillo activo PGL: punto gatillo latente H: hombre M: mujer TS: trapecio superior E: ecografía SDM: síndrome dolor miofascial M-B: modo-B ELST: elastografía DP: Doppler F: fiabilidad VDF: velocidad diastólica final CCI: coeficiente correlación intraclass Es: especificidad Ss: sensibilidad Ev: evaluadores ST: síntomas Sg: significativamente CS: circulación sanguínea T: termografía T': temperatura IMIF: imágenes infrarrojas Fr: frecuencia RM: rigidez muscular TMN: tejido muscular sin afectación TIE: técnica de imagen empleada PPT: Umbral de dolor por presión VSMA: velocidades sistólicas máximas VDMI: velocidades diastólicas mínimas EMG: Electromiografía FLX: Flexión

Tabla 1. Análisis de los resultados (continuación)

Autores (año)	Muestra (N)	Técnica de imagen	Ubicación de PG	Objetivos	Método de intervención	Resultados / Datos de interés	Conclusión
Sikdar et al. (2009)	(N=9)	Ecografía Modo-B Elastografía Doppler	TS	Aplicar la E para describir mejor las características de los PG y el tejido blando adyacente.	Los PG se evaluaron mediante un examen físico, un algeometría de presión y 3 tipos de ecografía (M-B, ELST y D)	Áreas hipocóicas observadas con ecotextura heterogénea. No hay diferencia Sg del tamaño. Flujo retrogrado en diástole indicando un lecho vascular altamente resistente en los PGA. ELST: amplitud vibración reducida	La ecografía se puede usar para distinguir el tejido miofascial
Jafari et al. (2018)	(N=29)	Ecografía Modo-B	Esternocleidomastoideo	Determinar un nuevo método para identificar PG	Acoplar un medidor de fuerza con un transductor para determinar el módulo de elasticidad	Se han observado áreas hipocóicas	Nuevo método para la medición de la elasticidad de los PG con E en M-B.
Ballyns et al. (2011)	(N=44)	Elastografía Doppler	TS	Determinar las propiedades físicas y el entorno vascular de los PGA, los PGL y en el TMN	Se realizó gracias a una ELST y a imágenes DP	-ELST: PGA más grandes que los PGL y el TMN. -DP: los vasos cerca de los PGA tenían un índice de pulsatilidad Sg mayor (8.3) en comparación con el TMN (3.0).	Métodos rápidos y fiables para clasificar los PGA
Salavati et al. (2017)	(N=22)	Ecografía Modo-B Elastografía	TS	Evaluar la F intra e inter-Ev, el grosor de la fascia y la relación de tensión con PG	Uso de la E M-B para medir el grosor de la fascia y la ELST para determinar la relación de tensión	Fiabilidad de buena a excelente para las mediciones.	Métodos fiables para medir el grosor y la relación de tensión del músculo.
Grabowski et al. (2018)	(N=9)	Elastografía	Infraespino	Evaluar la RM del infraespino con y sin PGL	Mediante el uso de ELST de onda de corte	La velocidad de onda de corte del PGL no difirió del tejido muscular adyacente, pero se elevó en comparación con el TMN.	No se observaron aumento de la velocidad de la onda de corte del PG, pero se mostró evidencia de RM Sg mayor.
Sikdar et al. (2010)	(N=16)	Doppler	TS	Estudiar los vasos sanguíneos en el vecindario de PG palpables	Se utilizó el DP para visualizar los vasos sanguíneos y cuantificar las velocidades de flujo en los de PGA, PGL y el TMN.	PGA: VSMa más altos y VDMI más bajos que los PGL y TMN. Los índices de pulsatilidad en los PGA fueron Sg más altos que el TMN. No se encontraron diferencias Sg entre el TMN y PGL.	Demostró que las formas de onda del flujo sanguíneo muestran diferencias entre los PGA, PGL y el TMN en sujetos con ST y sin ST.
Skorupska et al. (2015)	(N=45)	Termografía	Glúteo menor	Evaluar la validez y la F de la técnica de T con punción seca	Se empleó la T con punción seca para respaldar los criterios de diagnósticos de los PG por la presencia de reacciones vasomotoras a corto plazo.	Concordancia casi perfecta de la T ^o media y del fenómeno del dolor autónomo referido.	Método fiable para diagnosticar los PG.
Dibai-Filho et al. (2015)	(N=24)	Termografía	TS	Evaluar la F intra e inter-Ev del análisis de IMIF de los PG	IMIF hechos con T en dos períodos diferentes con un intervalo de una semana.	-Fiabilidad intra-Ev: CCI 0,591 y 0,993, con T ^o entre 0,13 y 1,57°. -Fiabilidad inter-Ev: CCI 0,615 a 0,918 con T ^o entre 0,43° y 1,22°	Los métodos de análisis de IMIF de los PG son adecuados para las prácticas clínicas y de investigación.
Haddad et al. (2012)	(N=26)	Termografía	Masetero y temporal anterior	Identificar y correlacionar los PG utilizando la T y la algeometría	Consistió en 3 pasos: -Análisis termográfico con vistas laterales -PPT marcando dolor referido y local -Fusión de las imágenes y cálculo de la T ^o de cada punto	PPT medidos en los puntos de dolor referido Sg más bajos que los de dolor local. Las IMIF indicaron diferencias entre el dolor referido y el local en los PG de 0.5°C (p,0.05). El análisis de las correlaciones entre la imagen PPT y las IMIF fueron positivas y moderadas.	Las mediciones de IMIF pueden ser un examen útil y no invasivo para el diagnóstico de los PG.
Girasol et al. (2018)	(N=40)	Termografía	TS	Evaluar la correlación entre la T ^o de la piel sobre un PG y el rango de movimiento de la columna cervical, la actividad EMG y el dolor en pacientes con dolor crónico de cuello.	Evaluar mediante la escala numérica de calificación, el índice de discapacidad del cuello, la T, la algeometría, la fleximetría y la actividad EMG.	Dolor crónico cervical: ↓ T ^o con respecto a los PG en el TS redujeron el rango de movimiento cervical para la FLX, ↓ Fr media en reposo y durante la contracción isométrica y ↑ el potencial del señal EMG en reposo.	Existe una correlación entre las técnicas utilizadas en el estudio.

N: número de sujetos total intervenidos PG: punto gatillo PGA: punto gatillo activo PGL: punto gatillo latente H: hombre M: mujer TS: trapecio superior E: ecografía SDM: síndrome dolor miofascial M-B: modo-B ELST: elastografía DP: Doppler F: fiabilidad VDF: velocidad diastólica final CCI: coeficiente de correlación intraclase Es: especificidad Ss: sensibilidad Ev: evaluadores ST: síntomas Sg: significativamente CS: circulación sanguínea T: termografía T^o: temperatura IMIF: imágenes infrarrojas Fr: frecuencia RM: rigidez muscular TMN: tejido muscular sin afectación TIE: técnica de imagen empleada PPT: Umbral de dolor por presión VSMa: velocidades sistólicas máximas VDMI: velocidades diastólicas mínimas EMG: Electromiografía FLX: Flexión

Discusión

Fiabilidad y reproducibilidad

En la actualidad, el análisis de la fiabilidad y reproducibilidad de los instrumentos y de la metodología utilizados en los estudios resulta imprescindible para asegurar la validez externa del estudio.

En relación a la fiabilidad intra-evaluador e inter-evaluador en la detección de los puntos gatillo empleando ecografía, Kumbhare et al. (2017) obtuvo una fiabilidad inter-observador aceptable con el modo-B para la detección de los puntos gatillo (Kumbhare et al., 2017), Adigozali et al. (2017) consiguió una excelente fiabilidad intra-observador también con el modo-B y una fiabilidad moderada a excelente para los índices de flujo sanguíneo con el Doppler (Adigozali et al., 2017a), Taheri et al. (2016) observó una fiabilidad inter-observador alta para las mediciones ecográficas (Taheri et al., 2016a), mientras que Salavati et al. (2017) encontró una fiabilidad inter-observador más baja que la intra-observador en las mediciones con el modo-B y la elastografía (Salavati et al., 2017). Esta variabilidad en los resultados puede deberse a la localización y profundidad de los músculos, a la selección exacta de la región de interés y a la cantidad de presión manual del transductor y a su posicionamiento en la elastografía.

Mediante la termografía, Dibai-Filho et al. (2015) observó una fiabilidad intra e inter-observador de alta a excelente, a excepción del valor mínimo para el análisis de líneas, que presentó una fiabilidad inter-observador moderada (Dibai-Filho et al., 2015). En cambio, Girasol et al. (2018) halló una fiabilidad intra e inter-observador excelente en la detección de puntos gatillo en el trapecio superior (Girasol et al., 2018).

Ecografía modo-B

Mediante el empleo del análisis de la ecogenicidad en la imagen ecográfica, se detectaron, en el musculo trapecio superior, los puntos gatillo como áreas focales de hipoecogenicidad, coincidiendo con la ubicación del nódulo palpable (Sikdar et al., 2009). Otros autores también observaron las mismas áreas de hipoecogenicidad en el trapecio superior (Adigozali, Shadmehr, Ebrahimi, Rezasoltani, y Naderi, 2017b; Taheri et al., 2016b; Turo et al., 2012; 2013). Jafari et al. (2018) consiguió observar áreas hipoecoicas en el musculo esternocleidomastoideo (Jafari, Bahrpeyma, Mokhtari-Dizaji, y Nasiri, 2018b). Por otro lado, mediante el análisis ecotextural del punto gatillo se ha observado una baja entropía (Ballyns et al., 2011; Sikdar et al., 2009; Turo et al., 2013), (tejido más heterogéneo), que podría ser indicativa de contracturas locales en el músculo (Turo et al., 2012; 2013).

La mayoría de los estudios analizados han seleccionado el músculo trapecio superior para la investigación de los puntos gatillo, probablemente porque el trapecio superior es un músculo superficial fácil de palpar (Taheri et al., 2016a), más sencillo de aplicar la elastografía (Salavati et al., 2017). Otro músculo que también se ha utilizados es el infraespinoso debido a que su participación en los síndromes musculoesqueléticos es altamente prevalente (Grabowski et al., 2018).

Algunos estudios subrayan que la edad, el sexo y el IMC podrían considerarse como factores influyentes en la característica de la imagen en modo-B (Kumbhare et al., 2017; Turo et al., 2012; 2013). Se ha observado una relación entre la adiposidad y la arquitectura muscular en mujeres no entrenadas (Tomlinson, Erskine, Winwood, Morse, y Onambélé, 2014), con una interacción significativa entre el IMC (índice de masa corporal), la edad y el sexo. También existen cambios característicos de la intensidad del eco con la edad, independientemente del IMC, existiendo muy pocos cambios entre los grupos jóvenes y de mediana edad (Fukumoto et al., 2015). La edad juega un papel importante en la apariencia del músculo en las imágenes de ecografía, y, por tanto, se debe considerar como una variable de influencia a controlar. Esta variabilidad de resultados condiciona que se precisen más estudios para conocer si la edad, el sexo y el IMC juega un papel importante en la interpretación final de la imagen de ecografía.

Actualmente, el empleo de la tecnología 3D en imagen clínica es cada vez más frecuente, dando una perspectiva más real de volúmenes y permitiendo visualizar un punto gatillo (Sikdar et al., 2009). Las imágenes en 3D permiten observar de una forma más evidente las regiones de baja entropía, puesto que en

2D, sólo muestra un corte del músculo (Turo et al., 2012; 2013). Estos estudios nos muestran como el empleo de la tecnología 3D en ecografía puede mejorar la sensibilidad en la detección de los puntos gatillo.

Elastografía

La hipótesis de los puntos gatillo integrados es la teoría actual explicando la mayoría de los fenómenos de los puntos gatillo. Se ha confirmado a través de la elastografía que los puntos gatillo parecen más rígidos y tienen una imagen hipoecoica sugiriendo una contracción de la fibra muscular (Jafari et al., 2018b). De acuerdo con esa hipótesis, la disminución en el flujo sanguíneo y el ATP conduce a una crisis energética en el músculo y a una contractura de las unidades de sarcómero. Estos hallazgos pueden justificar, en parte, el empleo de la elastografía y la ecografía Doppler en la detección de los puntos gatillo.

La medición mediante la elastografía con compresión puede haber una incoherencia entre la compresión manual y en la colocación de la sonda debido a la diferente elasticidad de la piel y la grasa, afectando a los datos aportados por la rigidez muscular (Adigozali et al., 2017b; Salavati et al., 2017).

Con elastografía con onda de corte se pueden observar áreas focales de amplitud de vibración reducida al nivel de los puntos gatillo identificados con el modo-B (Sikdar et al., 2009), e incluso diferenciar entre puntos gatillo activos, latentes y el tejido muscular normal (Ballyns et al., 2011). Los puntos activos y latentes tuvieron áreas significativamente más altas que las áreas normales y los activos fueron significativamente más grandes que los latentes. También se ha observado una rigidez muscular significativamente mayor en el músculo infraespinoso con punto gatillo en comparación con el control (Grabowski et al., 2018). Esta circunstancia puede ser debida a que el músculo infraespinoso presenta un mayor grosor que el trapecio superior utilizado en los estudios anteriores. Los sujetos con puntos gatillo presentan regiones no vibratorias identificadas a través de la elastografía significativamente más grandes (Turo et al., 2012; 2013). Usando la elastografía de compresión, se observan unos resultados limitados por la imprecisión de la fuerza empleada por el evaluador con el transductor, mientras que, con el uso de la elastografía de onda de corte, se consigue más precisión y coherencia en los resultados, debido a la utilización de una vibración externa aplicada. Mediante el empleo de esta última técnica, los autores han conseguido identificar y localizar los puntos gatillo.

Ecografía Doppler

Mediante el uso de la ecografía Doppler en la detección de los puntos gatillo se ha observado que el flujo sanguíneo del músculo, en la vecindad de los puntos gatillo activos, presentaba esquemas distintos en los puntos latentes y del tejido muscular normal (Sikdar et al., 2009). Los vasos próximos a los puntos gatillo mostraban un flujo diastólico retrogrado y un alto índice de resistencia. También se ha identificado la vascularización entorno al punto gatillo y cuantificó las velocidades sistólicas y diastólicas del flujo sanguíneo del músculo (Adigozali et al., 2017a). Mediante modo Doppler se han llegado a diferenciar los puntos gatillo del tejido muscular normal, también que, en la vecindad de los puntos activos y latentes, el flujo es altamente pulsátil, debido a un aumento de la elasticidad, del volumen del compartimiento vascular y de la resistencia de salida (Ballyns et al., 2011; Sikdar et al., 2010). Este aumento en la resistencia del flujo es compatible con una compresión de los vasos sanguíneos, debido a la contractura prolongada en consecuencia del estrés oxidativo o hipoxia relacionada con la morfología del ápice del trapecio superior y la aplicación de presión compresiva externa (vasoconstricción local), debida a la inflamación o a la aplicación externa de la presión de la sonda del ecógrafo. Esos resultados podrían proporcionar algunas pistas interesantes para dilucidar los mecanismos fisiopatológicos de los puntos gatillo.

Termografía

Mediante el empleo de la termografía en la detección de los puntos gatillo, se ha medido la temperatura media relacionada con el fenómeno de dolor referido autónomo, validando la termografía como técnica diagnóstica de los puntos gatillo en el glúteo menor (Skorupska et al., 2015).

En este estudio, se observó un aumento de la temperatura de la piel localizada sobre los puntos gatillo activos, mientras que detectó una hipotermia en pacientes con puntos gatillo latentes. También se han detectado regiones más hipotérmicas en los puntos gatillo de los músculos maseteros y temporales, en comparación con la región contralateral simétrica sin punto gatillo (Haddad et al., 2012) y una correlación positiva entre el umbral del dolor por presión sobre los estos músculos y la temperatura de la piel. En cambio, se ha llegado a encontrar una hipotermia sobre el área de los puntos gatillo (Girasol et al., 2018), pero no se ha observado una correlación entre el dolor y la temperatura de la piel. Esta disminución de temperatura se podría explicar por la reducción de la oxigenación muscular local (hipoxia). Este hallazgo se relaciona con los estudios comentados anteriormente sobre ecografía Doppler, es decir, esta hipoxia puede desencadenar una hiperactividad simpática en el área de proyección cutánea del musculo disminuyendo la temperatura local a través de la vasoconstricción.

Conclusiones

La ecografía en modo-B, la elastografía, el Doppler y la termografía son las técnicas de imagen más empleadas en la localización y determinación de los puntos gatillo, y todas ellas son efectivas en su detección, empleando el análisis estructural o vascular.

La termografía es la técnica de imagen analizada con mayor sensibilidad y especificidad. La fiabilidad y reproducibilidad de las técnicas estudiadas son adecuadas para su utilización en la detección de puntos gatillo, con una variabilidad entre aceptables y excelentes.

Referencias

- Adigozali, H., Shadmehr, A., Ebrahimi, E., Rezasoltani, A., y Naderi, F. (2017a). Reliability of assessment of upper trapezius morphology, its mechanical properties and blood flow in female patients with myofascial pain syndrome using ultrasonography. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 35–40. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.04.010
- Aridici, R., Yetisgin, A., Boyaci, A., Tutoglu, A., Bozdogan, E., Sen Dokumaci, D., ... Boyaci, N. (2016). Comparison of the Efficacy of Dry Needling and High-Power Pain Threshold Ultrasound Therapy with Clinical Status and Sonoelastography in Myofascial Pain Syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 95(10), e149-158. doi: 10.1097/PHM.0000000000000600
- Ballyns, J.J., Shah, J.P., Hammond, J., Gebreab, T., Gerber, L.H., y Sikdar, S. (2011). Objective sonographic measures for characterizing myofascial trigger points associated with cervical pain. *Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 30(10), 1331–1340. doi: 10.7863/jum.2011.30.10.1331
- Ballyns, J.J., Turo, D., Otto, P., Shah, J.P., Hammond, J., Gebreab, T., ... Sikdar, S. (2012). Office-based elastographic technique for quantifying mechanical properties of skeletal muscle. *Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 31(8), 1209–1219.
- Dibai-Filho, A.V., Guirro, E.C.O., Ferreira, V.T.K., Brandino, H.E., Vaz, M.M.O.L.L., y Guirro, R.R.J. (2015). Reliability of different methodologies of infrared image analysis of myofascial trigger points in the upper trapezius muscle. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 19(2), 122–128. doi: 10.1590/bjpt-rbf.2014.0076
- Dos Santos, M.G.R., Da Silva, L.G.C., Júnior, J.R.S., y Lemos, T.V. (2014). Thermographic: A tool of aid in physical therapy diagnosis – literature review. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*, 12, 220. doi: 10.17784/mtprehabjournal.2014.12.220
- Fukumoto, Y., Ikezoe, T., Yamada, Y., Tsukagoshi, R., Nakamura, M., Takagi, Y., ... Ichihashi, N. (2015). Age-Related Ultrasound Changes in Muscle Quantity and Quality in Women. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 41(11), 3013–3017. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.06.017
- Fusco, P., Di Carlo, S., Scimia, P., Degan, G., Petrucci, E., y Marinangeli, F. (2018). Ultrasound-guided Dry Needling Treatment of Myofascial Trigger Points for Piriformis Syndrome Management: A Case Series. *Journal of Chiropractic Medicine*, 17(3), 198–200. doi: 10.1016/j.jcm.2018.04.002
- Girasol, C.E., Dibai-Filho, A.V., de Oliveira, A.K., y de Jesus, R.R. (2018). Correlation Between Skin Temperature Over Myofascial Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle and Range of Motion, Electromyographic Activity, and Pain in Chronic Neck Pain Patients. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(4), 350–357. doi: 10.1016/j.jmpt.2017.10.009

- Grabowski, P.J., Slane, L.C., Thelen, D.G., Obermire, T., y Lee, K.S. (2018). Evidence of Generalized Muscle Stiffness in the Presence of Latent Trigger Points Within Infraspinatus. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(11), 2257–2262. doi: 10.1016/j.apmr.2018.03.024
- Haddad, D.S., Brioschi, M.L., y Arita, E.S. (2012). Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 41(8), 621–629. doi: 10.1259/dmfr/98504520
- Jadad, A.R., Moore, R.A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D.J., Gavaghan, D.J., y McQuay, H.J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1–12.
- Jafari, M., Bahrpeyma, F., Mokhtari-Dizaji, M., y Nasiri, A. (2018a). Novel method to measure active myofascial trigger point stiffness using ultrasound imaging. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 374–378. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.06.019
- Kumbhare, D., Shaw, S., Grosman-Rimon, L., y Noseworthy, M.D. (2017). Quantitative Ultrasound Assessment of Myofascial Pain Syndrome Affecting the Trapezius: A Reliability Study. *Journal of Ultrasound in Medicine: Official Journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 36(12), 2559–2568. doi: 10.1002/jum.14308
- Kumbhare, D.A., Elzibak, A.H., y Noseworthy, M.D. (2016). Assessment of Myofascial Trigger Points Using Ultrasound: *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 95(1), 72–80. doi: 10.1097/PHM.0000000000000376
- Niel-Asher, S. (2017). *The concise book of trigger points (2da ed.)*. Badalona (España): Paidotribo.
- Potter, C.L., Cairns, M.C., y Stokes, M. (2012). Use of ultrasound imaging by physiotherapists: A pilot study to survey use, skills and training. *Manual Therapy*, 17(1), 39–46. doi: 10.1016/j.math.2011.08.005
- Salavati, M., Akhbari, B., Ebrahimi, I., Ezzati, K., y Haghhighatkah, H. (2017). Reliability of the Upper Trapezius Muscle and Fascia Thickness and Strain Ratio Measures by Ultrasonography and Sonoelastography in Participants With Myofascial Pain Syndrome. *Journal of Chiropractic Medicine*, 16(4), 316–323. doi: 10.1016/j.jcm.2017.06.003
- Sikdar, S., Ortiz, R., Gebreab, T., Gerber, L.H., y Shah, J.P. (2010). Understanding the vascular environment of myofascial trigger points using ultrasonic imaging and computational modeling. Conference Proceedings:... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. *Annual Conference, 2010*, 5302–5305. doi: 10.1109/IEMBS.2010.5626326
- Sikdar, S., Shah, J.P., Gebreab, T., Yen, R.H., Gilliams, E., Danoff, J., y Gerber, L.H. (2009). Novel Applications of Ultrasound Technology to Visualize and Characterize Myofascial Trigger Points and Surrounding Soft Tissue. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(11), 1829–1838. doi: 10.1016/j.apmr.2009.04.015
- Skorupska, E., Rychlik, M., y Samborski, W. (2015). *Validation and Test-Retest Reliability of New Thermographic Technique Called Thermovision Technique of Dry Needling for Gluteus Minimus Trigger Points in Sciatica Subjects and TrPs-Negative Healthy Volunteers*. doi: 10.1155/2015/546497
- Taheri, N., Okhovatian, F., Rezasoltani, A., Karami, M., Hosseini, S.M., y Mohammadi, H.K. (2016a). Ultrasonography in Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome and Reliability of Novel Ultrasonic Indexes of Upper Trapezius Muscle. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 18(2), 149–154. doi: 10.5604/15093492.1205022
- Taheri, N., Okhovatian, F., Rezasoltani, A., Karami, M., Hosseini, S.M., y Mohammadi, H.K. (2016b). Ultrasonography in Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome and Reliability of Novel Ultrasonic Indexes of Upper Trapezius Muscle. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 18(2), 149–154. doi: 10.5604/15093492.1205022
- Tomlinson, D.J., Erskine, R.M., Winwood, K., Morse, C.I., y Onambélé, G.L. (2014). The impact of obesity on skeletal muscle architecture in untrained young vs. Old women. *Journal of Anatomy*, 225(6), 675–684. doi: 10.1111/joa.12248
- Turo, D., Otto, P., Shah, J.P., Heimur, J., Gebreab, T., Armstrong, K., ... Sikdar, S. (2012). Ultrasonic Tissue Characterization of the Upper Trapezius Muscle in Patients with Myofascial Pain Syndrome. Conference Proceedings: ... Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. *Conference, 2012*, 4386–4389. doi: 10.1109/EMBC.2012.6346938
- Turo, D., Otto, P., Shah, J.P., Heimur, J., Gebreab, T., Zaazhoa, M., ... Sikdar, S. (2013). Ultrasonic characterization of the upper trapezius muscle in patients with chronic neck pain. *Ultrasonic Imaging*, 35(2), 173–187. doi: 10.1177/0161734612472408