



# Tejido Miofascial y Depresión

Johannes Michalak<sup>1</sup> · Lanre Aranmolate<sup>1</sup> · Antonia Bonn<sup>1</sup> · Karen Grandin<sup>1</sup> · Robert Schleip<sup>2,3</sup> ·  
Jaqueline Schmiedtke<sup>1</sup> · Svenja Quassowsky<sup>1</sup> · Tobias Teismann<sup>4</sup>



Accepted: 25 November 2021

TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIALES - OSM

© The Author(s) 2021

## Resumen

**Antecedentes:** El sistema miofascial desempeña un papel fundamental en la mecánica del cuerpo, en la regulación de la tensión corporal y en la etiología de estados patológicos como el dolor crónico. Además, contiene elementos contráctiles y las pruebas preliminares sugieren que sus propiedades están relacionadas con factores psicológicos. El objetivo de la presente investigación fue investigar las características del tejido miofascial en pacientes con Trastorno Depresivo Mayor (TDM) y examinar si el estado del tejido miofascial afecta causalmente a los procesos patopsicológicos en el TDM. **Métodos:** En el estudio 1, se compararon la rigidez y la elasticidad del tejido miofascial de 40 pacientes internos que padecían TDP, medidas con un medidor de conformidad tisular, con las de 40 participantes que no estaban deprimidos. En el Estudio 2, 69 pacientes con TDM fueron asignados aleatoriamente a una intervención de auto-liberación miofascial (SMRI) de una sola sesión o a una intervención con placebo. Se investigaron los efectos sobre el sesgo de la memoria y el afecto.

**Resultados:** Los resultados mostraron que los pacientes con TDM mostraban una mayor rigidez y una menor elasticidad del tejido miofascial y que los pacientes del grupo de SMRI mostraban un menor sesgo de memoria negativa y un afecto más positivo en comparación con los pacientes en la condición de placebo.

**Conclusiones:** Los resultados preliminares de nuestros estudios indican que el tejido miofascial podría formar parte de una dinámica cuerpo-mente disfuncional que mantiene el TDM.

**Palabras clave** Embodiment · Depression · Myofascial tissue · Memory bias

## Introducción

El trastorno de depresión mayor (TDM) se asocia con un sufrimiento y un deterioro significativos para los individuos deprimidos y sus familias. Además, el trastorno depresivo mayor conlleva importantes costes sociales (König et al., 2020). Dada la alta prevalencia

y su curso, a menudo recurrente y crónico, es importante desarrollar modelos integrales de los factores que afectan a la vulnerabilidad y al curso del TDM. Hasta ahora, los modelos psicológicos del TDM se han centrado especialmente en los factores cognitivos (por ejemplo, la rumiación, el estilo cognitivo negativo) e interpersonales (por ejemplo, los conflictos, la disminución del apoyo social) (Hankin et al., 2018).

Además de los factores cognitivos e interpersonales bien documentados, algunos estudios recientes han examinado el posible papel de los procesos corporales como factor etiológico del TDM. Estos estudios se han inspirado en la evidencia acumulada por la investigación básica de que las manifestaciones motoras afectan a los procesos emocionales. Esta estrecha interacción entre los procesos motrices y emocionales se documentó, por ejemplo, en un reciente meta-análisis que incluía más de 70 estudios sobre manipulaciones experimentales de exhibiciones motrices en participantes no clínicos (Elkjær et al., 2020). En estos estudios, se hizo que los participantes adoptaran, por ejemplo, una postura erguida o desplomada, o que caminaran con un estilo deprimido o no deprimido. Los resultados de este meta-análisis han mostrado **diferencias sólidas**

✉ Johannes Michalak  
johannes.michalak@uni-wh.de

<sup>1</sup> Department of Psychology and Psychotherapy, Witten/Herdecke University, Alfred-Herrhausen-Straße 50, 58448 Witten, Germany

<sup>2</sup> Department for Conservative and Rehabilitative Orthopedics, Technical University Munich, Georg-Brauchle-Ring 60/62, 80992 München, Germany

<sup>3</sup> Department for Medical Professions, DIPLOMA University of Applied Sciences, Am Hegeberg 2, 37242 Bad Sooden-Allendorf, Germany

<sup>4</sup> Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Ruhr-Universität Bochum, Massenbergsstraße 9, 44787 Bochum, Germany

entre los despliegues contractivos (por ejemplo, la postura desplomada, el patrón de marcha triste) y los despliegues expansivos (por ejemplo, la postura erguida) para las respuestas afectivas (por ejemplo, el sentimiento de poder y el estado de ánimo) y las respuestas conductuales manifiestas (por ejemplo, la toma de riesgos) a través de diferentes contextos, tipos de manipulación y métodos de medición. Además, los análisis de un subconjunto de estudios que incluyen una condición con despliegue motor neutro indican que los efectos son impulsados por la ausencia de despliegues motores contractivos más que por la presencia de despliegues expansivos.

Los estudios que investigan el papel del sistema motor en el TDM han demostrado que la depresión se asocia con una postura desplomada, especialmente una mayor inclinación anterior de la cabeza y cifosis torácica (por ejemplo, Canales et al., 2010; Wilkes et al., 2017) y alternancias en el patrón de la marcha (por ejemplo, Michalak et al., 2009). Además, los primeros estudios experimentales han documentado que el cambio de las exhibiciones motoras tiene efectos causales en los procesos relacionados con la depresión. Dos estudios han investigado los efectos de las manipulaciones motoras cortas en el sesgo de la memoria en el TDM. La memoria sesgada se caracteriza por la tendencia de los individuos deprimidos a recordar más información negativa que positiva en la tarea de memoria. Los individuos no deprimidos muestran un sesgo en la dirección positiva, tienden a recordar más información positiva que negativa. El sesgo de la memoria negativa es uno de los hallazgos más sólidos sobre los procesos cognitivos en el TDM (Gotlib y Joormann, 2010) y los estudios empíricos han demostrado que una memoria sesgada predice el curso de los síntomas de la depresión (Beeney y Arnett, 2008).

Michalak et al. (2014) demostraron que el cambio de postura al sentarse de los pacientes que sufren de TDM tenía efectos en este recuerdo sesgado de la información negativa. En este experimento, los participantes se sentaron en una postura desplomada (deprimida) o erguida (no deprimida) mientras imaginaban una escena visual de sí mismos en relación con la presentación de palabras positivas o relacionadas con la depresión. Tras una tarea de distracción, se realizó una prueba de recuerdo incidental de estas palabras. Los pacientes sentados en posición erguida mostraron un recuerdo imparcial de las palabras positivas y negativas, mientras que los pacientes sentados en posición inclinada mostraron el recuerdo sesgado de las palabras negativas típico de los individuos deprimidos.

Los efectos de las manipulaciones motoras en el sesgo de la memoria también se investigaron en un estudio de Michalak et al. (2018). Los pacientes que sufren de TDM practicaron un movimiento de Qi Gong de apertura hacia arriba, que va en contra del estilo de movimiento depresivo habitual, desplomado y hacia abajo, o un movimiento de Qi Gong de cierre hacia abajo. De nuevo, se llevó a cabo un recuerdo incidental de las palabras clave. Los resultados mostraron que los pacientes en la condición de movimiento de apertura hacia arriba, en contraste con la condición de movimiento de cierre hacia abajo, mostraron un recuerdo más positivo de las palabras afectivas (es decir, recordaron más palabras positivas que negativas). Además, en este estudio se investigaron los efectos de los movimientos sobre los recuerdos autobiográficos generales. Cuando se pide a los individuos deprimidos que recuerden acontecimientos que se refieren a un momento concreto

y lugar suelen responder con recuerdos generales, referidos a toda una clase de acontecimientos, o con referencias a contenidos semánticamente relacionados que no incluyen ningún recuerdo autobiográfico. La memoria sobregeneral es una característica cognitiva estable de los individuos deprimidos (véase una revisión en Wil-liams et al., 2007). En el estudio de Michalak et al. (2018) los pacientes en la condición de movimiento de apertura hacia arriba, además de una memoria más positivamente sesgada, mostraron una menor tendencia a informar de recuerdos autobiográficos generales.

Los hallazgos de estos estudios muestran que, de forma comparable a la amplia base de pruebas sobre el impacto de las manipulaciones de los despliegues motores en los procesos emocionales en muestras no clínicas (Elkjær et al., 2020), las manipulaciones motoras también pueden afectar a los procesos emocionales en los individuos deprimidos. En consecuencia, apoyan los relatos teóricos que subrayan la relevancia del cuerpo en la depresión. En concreto, el enfoque de los Subsistemas Cognitivos Interactivos (Teasdale y Barnard, 1993) propone que la información propioceptiva y cinestésica del cuerpo contribuye de forma directa e importante al procesamiento de la información emocional en el TDM. Según esta teoría, puede establecerse una configuración de enclavamiento depresivo de bucles de retroalimentación corporales y cognitivos que "encierra" a los subsistemas en una configuración autopertuante que mantiene la depresión. La autopertuación significa que las cogniciones depresivas conducen a manifestaciones corporales negativas (por ejemplo, postura decaída, patrón de marcha triste) y, a su vez, las manifestaciones corporales negativas aumentan la tendencia a pensar de forma negativa y depresiva, lo que conduce a un círculo vicioso que profundiza los estados depresivos.

Sin embargo, los estudios realizados hasta la fecha, tanto en la investigación básica como en la clínica, sólo han investigado los efectos de las manipulaciones breves de los despliegues motores. En nuestra presente investigación, investigamos un importante sistema corporal que desempeña un papel fundamental en la mecánica del cuerpo, en la regulación de la tensión corporal y en la etiología de estados patológicos como el dolor crónico: el sistema miofascial. Este sistema constituye un con-tinuum tridimensional de tejido conectivo fibroso blando, suelto y denso que contiene colágeno y que impregna el cuerpo y permite que todos los sistemas corporales funcionen de forma integrada. Clásicamente se proponía que el tejido de la fascia tenía un papel meramente pasivo en la transmisión de la fuerza dentro del cuerpo. Sin embargo, investigaciones más recientes han demostrado que el tejido de la fascia contiene elementos contráctiles que le permiten desempeñar un papel modulador en la generación de fuerza y también en el ajuste mecanosensorial (Schleip y Klingler, 2019). La rigidez y la elasticidad de la fascia pueden regularse en diferentes plazos que van desde minutos hasta días y meses. Está influenciada por procesos bioquímicos y biomecánicos. La actividad contráctil de las células de la fascia está influenciada bioquímicamente por la expresión de varias citoquinas dentro del componente no fibroso de la matriz extracelular, también denominado subestado del suelo. Una de las citoquinas que participan en la transmisión

TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIALES - OSM

TGF- $\beta$ 1, se ha documentado una clara influencia del sistema nervioso autónomo en su actividad (Bhowmick et al., 2009; Liao et al., 2014). Las desregulaciones del sistema nervioso autónomo relacionadas con el estrés (Alvares et al., 2016) y las disfunciones del sistema inmunitario, incluidos los niveles elevados de TGF- $\beta$ 1 (Davami et al., 2016; Lee y Kim, 2010), son características del TDM. Por lo tanto, esperamos que por estas disfunciones del sistema nervioso autónomo y del sistema inmunitario en individuos con TDM (por ejemplo, niveles elevados de TGF- $\beta$ 1 con efectos en la actividad contráctil de las células fasciales) se produzcan características del tejido miofascial como una mayor rigidez y una menor elasticidad en individuos con TDM.

Además de esta vía bioquímica, postulamos una vía biomecánica que da lugar a características disfuncionales del tejido miofascial en el TDM. Los individuos que padecen MDD suelen mostrar una mayor inclinación anterior de la cabeza y cifosis torácica (Canales et al., 2010) y una postura desplomada (Adolph et al., 2021; Michalak et al., 2009). En congruencia con el bien descrito fenómeno de flexión-relajación, tales cambios posturales tienden a asociarse con una mayor carga mecánica de los tejidos conectivos pasivos en la parte posterior del tronco (Colloca & Hinrichs, 2005). Basándonos en este mecanismo, esperamos que los individuos que padecen TDM muestren una mayor rigidez y una menor elasticidad del tejido miofascial en la región del cuello y la espalda superior. Además, dado que la rigidez de la parte posterior del cuello y la parte superior de la espalda se ha descrito como una respuesta biológica protectora ante el peligro/estrés (Bullock, 1984), el estrés crónico asociado al MDD podría conducir a un aumento de la rigidez y a una reducción de la elasticidad, especialmente en estas regiones del cuerpo. Para probar las características disfuncionales postuladas del tejido miofascial en el TDM, en el Estudio 1 comparamos la rigidez y la elasticidad del tejido miofascial en la región del cuello y la espalda superior de los pacientes que padecen TDM con los participantes de control no deprimidos.

Además, asumimos que el aumento de la rigidez y la disminución de la elasticidad del tejido miofascial en la región del cuello y la parte superior de la espalda podrían formar parte de la configuración del enclavamiento depresivo, tal como postula el marco del Subsistema Cognitivo Interactivo (Teasdale y Barnard, 1993). Si el aumento de la rigidez y la disminución de la elasticidad del tejido miofascial se vuelve crónico, podría ser parte de la entrada propioceptiva del cuerpo que hace constantemente más accesibles los procesos cognitivos y emocionales negativos y depresivos y, por lo tanto, contribuye a la dinámica de establecer configuraciones cuerpo-mente autopertuantes que mantienen la depresión. Por lo tanto, en el Estudio 2 nos interesamos por la posible contribución causal del tejido miofascial a los procesos depresivos e investigamos los efectos de una intervención de auto-liberación miofascial de una sola sesión sobre el afecto y el sesgo de memoria negativa en pacientes que sufren de TDM. El afecto negativo y el recuerdo sesgado de la información negativa son factores clave para el mantenimiento de los modelos cognitivos del TDM.

TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIALES - OSM

(e.g., Gotlib & Joormann, 2010; Rehm & Naus, 1990) and empirical studies have shown that negative emotionality (Wilson et al., 2014) y la memoria sesgada predicen el curso de los síntomas de la depresión (Beeney & Arnett, 2008; LeMoult et al., 2017; LeMoult et al., 2017; Rude et al., 2002).

## Estudio 1

### Métodos

#### Participantes

Los participantes fueron 40 pacientes psiquiátricos internos y 40 participantes de control nunca deprimidos, emparejados por edad, sexo e índice de masa corporal (IMC). Los pacientes internos fueron reclutados en dos unidades psiquiátricas de adultos. Los pacientes deprimidos se incluyeron en el estudio si cumplían los criterios del Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder (4th TR edition; DSM-IV-TR; American Psychiatric Association, 2000) para un diagnóstico primario de MDD actual y tenían una puntuación de 14 o más en el Beck Depression Inventory. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: trastornos psicóticos, trastornos bipolares, trastornos actuales relacionados con sustancias, enfermedades del sistema musculoesquelético y dolor de espalda. Los diagnósticos fueron obtenidos por calificadores entrenados con la versión alemana de la Entrevista Clínica Estructurada para el DSM-IV (Wittchen et al., 1997).

Los participantes de control fueron reclutados mediante avisos públicos. Se incluyeron en el grupo de control si no tenían un diagnóstico actual o de por vida de TDM. Los criterios de exclusión se derivaron con el SCID. Además, se excluyeron los participantes con enfermedades del sistema musculoesquelético o dolor de espalda.

En ambos grupos, 25 participantes eran mujeres y 15 hombres. Todos los participantes vivían en Alemania. Los grupos no diferían significativamente en cuanto a la edad (pacientes deprimidos:  $M = 35,15$ ,  $DT = 12,43$ , nunca deprimidos:  $M = 31,50$ ,  $DT = 10,53$ ) o el IMC (pacientes deprimidos:  $M = 24,31$ ,  $DT = 3,07$ , nunca deprimidos:  $M = 23,35$ ,  $DT = 3,01$ ) (todos los  $ps > 0,15$ ). Los pacientes deprimidos tenían puntuaciones del BDI-II significativamente más altas que los participantes de control nunca deprimidos (pacientes deprimidos:  $M = 30,40$ ,  $DT = 7,73$ , nunca deprimidos:  $M = 2,72$ ,  $DT = 3,35$ ;  $t[78] = 20,79$ ,  $p < 0,001$ ).

Veinticinco de los 40 pacientes deprimidos tenían diagnósticos comórbidos (la mayoría de ellos trastornos de ansiedad). Treinta y nueve pacientes deprimidos recibían medicación antidepresiva, la mayoría de ellos inhibidores de la recaptación de serotonina o inhibidores de la recaptación de serotonina-noradrenalina.

### Inventario de Beck sobre la depresión

El Inventario de Depresión de Beck (BDI-II; Beck et al., 1996, versión alemana de Hautzinger et al., 2006) es un instrumento ampliamente utilizado que consta de

21 ítems autoinformados, que cubre los síntomas afectivos, cognitivos, motivacionales, conductuales y biológicos de la depresión con buenas propiedades psicométricas.

### Medición del tejido miofascial

Medimos la rigidez y la elasticidad del tejido miofascial en la región del cuello y la parte superior de la espalda de nuestros participantes con un medidor electrónico de conformidad tisular (ETCM). Esta herramienta fue fabricada a medida (Universidad Tecnológica de Chemnitz, Chemnitz, Alemania) como una versión nueva y mejorada del medidor de conformidad tisular semielectrónico descrito por Wilke et al. (2018) como una herramienta de medición válida y fiable para evaluar la rigidez muscular. Este último estudio informó de un coeficiente de correlación intraclass para la fiabilidad test-retest de 0,84 para el ETCM, lo que indica una excelente fiabilidad.

A diferencia del medidor semielectrónico de distorsión tisular, el ETCM incorpora un registro electrónico de los valores de fuerza y tensión medidos, lo que permite una resolución de 0,001 Newton y 0,01 mm como diferencias más pequeñas (en comparación con 0,1 Newton y 0,1 mm en el medidor semielectrónico de distorsión tisular). Las aplicaciones exitosas del ETCM en investigaciones científicas in vivo en humanos incluyen una reciente evaluación comparativa de la rigidez de la fascia plantar y la talonera (Holowka et al., 2019) y una reciente evaluación de la rigidez de tres músculos diferentes de la espalda (Kett et al., 2020). Para una descripción técnica más detallada del ETCM, véase Kett et al. (2020).

Para las mediciones de ETCM en este estudio se eligió una profundidad de indentación fija de 8 mm. Se llevaron a cabo tres evaluaciones en cada lugar dentro de un período de 30 s en el que la pieza central de la herramienta indentó el tejido hasta una profundidad de 8 mm y se midió la resistencia máxima del tejido en N en cada indentación. La resistencia máxima en la primera indentación dividida por la profundidad de indentación (8 mm) se utilizó como valor de rigidez de esta localización, mientras que la diferencia de resistencia entre la primera y la última indentación se utilizó como indicador de la elasticidad del tejido (inverso a la relajación viscolástica) (Rätsep et al., 2011). Una diferencia del 0% se interpretaría como elasticidad máxima (100%), mientras que una diferencia del 100% entre la primera y la última indentación se interpretaría como elasticidad mínima. La ubicación del punto de medición exacto en el músculo trapecio superior se determinó de acuerdo con Heizelmann et al. (2017). Además, se utilizó una ubicación 2 cm por debajo del borde inferior de la escápula en la espalda torácica como sitio de medición adicional. Todas las mediciones de ETCM se realizaron en cuatro localizaciones: trapecio derecho, trapecio izquierdo, espalda torácica derecha, espalda torácica izquierda. Tanto para los valores de rigidez como para los de elasticidad, se utilizó la media de las cuatro localizaciones como valor final para cada paciente.

## Resultados

Las estadísticas descriptivas de la elasticidad y la rigidez del tejido miofascial en el grupo deprimido y en el nunca deprimido se encuentran en la Tabla 1. La correlación entre la rigidez y la elasticidad fue  $r = 0,66$  ( $p < 0,001$ ) en el grupo deprimido y  $r = 0,67$  ( $p < 0,001$ ) en el grupo nunca deprimido.

Para comprobar las diferencias de grupo, realizamos un análisis multivariante de la varianza (MANOVA) en los dos grupos (deprimido frente a no deprimido) con la elasticidad y la rigidez del tejido miofascial como las dos variables dependientes. Hubo un efecto multivariante significativo del grupo ( $\lambda$  de Wilks = 0,88),  $F(2, 77) = 5,13$ ,  $p < 0,01$ ,  $\eta^2p = 0,12$ , IC del 90% (0,02-0,22) que se reflejó en efectos de grupo univariados significativos para la elasticidad ( $F[1,78] = 8,47$ ,  $p < 0,01$ ,  $\eta^2p = 0,10$ , IC del 90% [0,02-0,21]) y la rigidez ( $F[1,78] = 8,73$ ,  $p < 0,01$ ,  $\eta^2p = 0,10$ , IC del 90% [0,02-0,21]). Para comprobar si las pequeñas diferencias de grupo en la edad y el IMC que observamos descriptivamente podrían haber afectado a nuestros resultados, realizamos un análisis multivariante de covarianza (MANCOVA) con la edad y el IMC como covariables. En este MANCOVA, la diferencia significativa entre el grupo deprimido y el no deprimido se mantuvo intacta (para más detalles, véase el suplemento).

La correlación entre la gravedad de la depresión (puntuaciones BDI-II) y la rigidez fue  $r = 0,32$ ,  $p < 0,01$ , entre la gravedad de la depresión y la elasticidad fue  $r = 0,32$ ,  $p < 0,01$ .

## Debate

Como era de esperar, los pacientes con TDM y los participantes no deprimidos diferían en las características del tejido miofascial. Los pacientes deprimidos mostraron una mayor rigidez y una menor elasticidad del tejido miofascial. Dado que el tejido fascial está implicado en la modulación de la generación de fuerza y también en el ajuste mecanosensorial, la disfunción a largo plazo de este tejido, representada por la rigidez y la reducción de la elasticidad, podría dar lugar a una tensión corporal crónicamente intensificada y a una reducción de la flexibilidad del sistema motor. Esta podría ser una de las razones por las que la marcha deprimida se caracteriza por un menor balanceo de los brazos, una menor dinámica vertical ascendente y descendente (Michalak et al., 2009) y por las que los individuos deprimidos muestran una postura caída [TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIAL.ES - OSM](https://www.traducido.por.terapiafascial.es/osm)

**Table 1** Estadística descriptiva (Estudio 1)

	Pacientes deprimidos ( $n = 40$ )	Control - nunca deprimidos ( $n = 40$ )
Rigidez: $M$ ( $SD$ )	2.55 (1.02)	1.96 (0.82)
Elasticidad: $M$ ( $SD$ )	0.56 (0.42)	0.33 (0.25)

Canales et al., 2010; Wilkes et al., 2017). La tensión corporal elevada, los patrones de marcha y la postura deprimidos podrían retroalimentar el sistema psicológico y hacer más accesibles las cogniciones negativas y los estados emocionales.

Cabe señalar que hemos medido las características del tejido miofascial solo en la región superior de la espalda y el cuello. No está claro cómo las disfunciones en estas regiones están interconectadas con el tejido miofascial de otras regiones del cuerpo y cómo la rigidez y la reducción de la elasticidad en la espalda y el cuello influyen en la postura o en actividades motoras más complejas como la marcha en los individuos deprimidos. Por lo tanto, los futuros estudios deberían complementar los presentes hallazgos midiendo las características del tejido miofascial en otras regiones del cuerpo y también deberían investigar los efectos de la rigidez y la elasticidad reducida en la postura y la actividad motora de los individuos deprimidos. Además, dado que el método utilizado en nuestro estudio se centró en la medición de la rigidez y la elasticidad, las investigaciones futuras deberían utilizar otros métodos, como la sonografía y la sonoelastografía, que permiten un análisis más detallado de las características del tejido de la fascia (por ejemplo, Langevin et al., 2009, Stecco et al., 2014). Es posible que estos análisis adicionales puedan aclarar más específicamente hasta qué punto las diferentes capas de tejido -incluyendo la dermis, el tejido conectivo subcutáneo, la fascia profunda y la capa muscular- contribuyen al aumento de la rigidez y a la disminución de la elasticidad observados en este estudio. Dichas contribuciones pueden implicar -entre otros aspectos- un cambio en el grosor, la rigidez, la regularidad o la movilidad de cizallamiento de una o varias capas de tejido (Blain et al., 2019; De Coninck et al., 2018; Langevin et al., 2011).

Otra cuestión que debería abordarse en futuras investigaciones es la cuestión de si la rigidez y la reducción de la elasticidad que observamos son atribuibles a la postura desplomada de los individuos deprimidos (explicación biomecánica) o a un proceso bioquímico en los tejidos miofasciales. Esta investigación también debería utilizar métodos alternativos para evaluar las características del tejido miofascial (Schleip y Bartsch, 2021; Zügel et al., 2018). Un estudio futuro en el que se utilice un grupo de pares emparejados de individuos con una postura de la cabeza inclinada o adelantada (por ejemplo, personas que trabajan en empleos con una posición sentada prolongada) pero sin diagnóstico de TDM también podría ser útil para diferenciar entre una causa biomecánica y una bioquímica de la rigidez y la flexibilidad reducida. Además, debería abordarse el papel de la mediación y los trastornos de ansiedad comórbidos. Dado que muchos pacientes de nuestro estudio estaban bajo medicación y tenían trastornos de ansiedad comórbidos, los estudios futuros podrían incluir muestras sin medicación ni trastornos de ansiedad comórbidos.

Para dilucidar la posibilidad de que el tejido miofascial esté implicado en una configuración de enclavamiento depresivo que hace más accesibles los procesos cognitivos y emocionales negativos y depresivos, realizamos un segundo estudio que incluía una intervención dirigida al tejido miofascial. Los pacientes

Se asignaron aleatoriamente a esta intervención o a una condición de control con placebo y se investigaron los efectos de la intervención sobre los factores psicológicos implicados en el mantenimiento de la depresión.

## Estudio 2

### Métodos

#### Participantes y resumen del procedimiento

Sesenta y nueve pacientes psiquiátricos internos que sufrían de MDD fueron asignados al azar a una intervención de auto-liberación miofascial (SMRI) de una sola sesión ( $n = 38$ ) o a una intervención con placebo (PI) ( $n = 31$ ). Nuestro objetivo era recoger datos de 40 pacientes en cada grupo. Sin embargo, como resultado de la finalización anticipada de las pruebas debido a la pandemia de Covid-19, el tamaño real de la muestra fue menor. El análisis de potencia post-hoc para un MANOVA con dos grupos y dos variables de respuesta reveló que el tamaño real de las muestras del presente estudio era lo suficientemente grande como para detectar un efecto de un tamaño de efecto al menos medio con tasas de error de tipo I establecidas at 0.05 (two sided) and Type II error rates set at 0.80.

Los pacientes fueron reclutados en unidades psiquiátricas de adultos. Los criterios de inclusión y exclusión fueron los mismos que para la muestra deprimida del Estudio 1. Criterios de inclusión: episodio depresivo mayor actual según la definición del DSM-IV-TR y una puntuación de 14 o más en el BDI-II (Beck et al., 1996; versión alemana: Hautzinger et al., 2006). Criterios de exclusión: trastornos psicóticos, trastornos bipolares, trastornos actuales relacionados con la postura, enfermedades del sistema musculoesquelético y dolor de espalda. Los diagnósticos de inclusión y exclusión fueron derivados por calificadores entrenados con la versión alemana de la Entrevista Clínica Estructurada para el DSM-IV (Wittchen et al., 1997). La mayoría de los pacientes (68%) tenían diagnósticos comórbidos (la mayoría de ellos trastornos de ansiedad) y la mayoría (80%) recibía tratamiento con medicación antidepresiva.

El grupo SMRI y el grupo PI no difirieron en cuanto al sexo (grupo SMR: 19 mujeres, 18 hombres, 1 no binario; grupo placebo: 20 mujeres, 11 hombres), la edad (grupo SMR:  $M = 37,89$ ,  $SD = 13,74$ , grupo placebo:  $M = 35,55$ ,  $SD = 11,17$ ), el IMC (grupo SMR:  $M = 26,32$ ,  $DE = 5,81$ , grupo placebo:  $M = 24,74$ ,  $DE = 2,82$ ) o las puntuaciones del BDI (grupo SMR:  $M = 28,13$ ,  $DE = 12,05$ , grupo placebo:  $M = 26,35$ ,  $DE = 7,04$ ) (todos los  $ps \geq 0,15$ ). Todos los pacientes vivían en Alemania.

Los participantes completaron el SMRI o PI en tres fases: (1) Comenzaron la primera fase viendo un breve vídeo de instrucciones para los ejercicios de cuello y espalda SMR o PI. (2) En la segunda fase, tumbados en una colchoneta de gimnasia, los participantes practicaron los ejercicios de cuello y espalda durante 30 s cada uno utilizando un rodillo de espuma mientras escuchaban las mismas instrucciones de audio que habían acompañado al vídeo en la primera

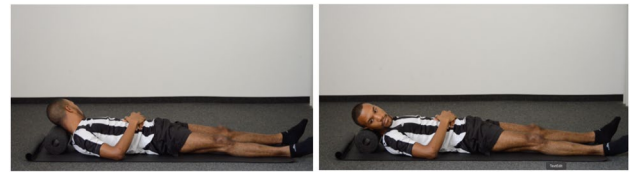
fase. (3) Después de la ronda de entrenamiento, los participantes comenzaron la tercera fase en la que los ejercicios se ejecutaron de forma indirecta sin instrucciones de audio. Tanto los ejercicios de cuello como los de espalda se realizaron dos veces durante 60 s cada uno (es decir,  $2 \times 60$  s de ejercicio de cuello SMRI o placebo y  $2 \times 60$  s de ejercicio de espalda SMRI o placebo). El orden de los ejercicios para el cuello y la espalda se distribuyó aleatoriamente entre los participantes. Entre las rondas, los participantes descansaron durante 90 s (tumbados en la colchoneta). Durante la fase de descanso, se indicó a los participantes que se relajaran y se les dio las palabras positivas y negativas de la tarea de codificación autorreferencial (véase más adelante). Por último, después de la última ronda de ejercicios se administró el Programa de Afecto Positivo y Negativo (PANAS). Para evitar que los cambios de postura interfirieran con los efectos posteriores de los ejercicios, los participantes siguieron tumbados en la colchoneta y las instrucciones del PANAS se dieron por vídeo. El experimentador registró la respuesta verbal del PANAS de los participantes.

### Intervención de auto-liberación miofascial (SMRI)

Se han desarrollado varios métodos para afectar a los tejidos miofasciales, la mayoría de los cuales son aplicados por fisioterapeutas (por ejemplo, Ajimsha, 2011; Barnes, 1997). Un método que puede aplicarse independientemente del terapeuta e individualmente por el paciente es el uso de un rodillo de espuma, que suele consistir en un material de espuma semirrígido. El rodillo de espuma permite estirar el tejido con el propio peso corporal. Mediante el rodillo, se puede reducir la rigidez de los tejidos miofasciales (Kett et al., 2020) y, además, se puede aumentar la capacidad de deslizamiento entre las capas de tejido fascial adyacentes (Griefahn et al., 2017; Krause et al., 2019). Además, se ha propuesto una deshidratación y posterior rehidratación en los tejidos tratados durante el foam rolling (Behm & Wilke, 2019). Además, se estimulan los receptores de Golgi en la cara impartiendo un reflejo inhibitorio que reduce el tono muscular (Roylance et al., 2013). Un ensayo controlado aleatorio ha demostrado que una única sesión de SMRI con un rodillo de espuma tiene un impacto a corto plazo en la movilidad del tejido de la fascia. Mejoró la movilidad de la fascia toracolumbar (Griefahn et al., 2017).

Dado que el Estudio 1 ha demostrado que el tejido miofascial del cuello y la parte superior de la espalda muestran una elasticidad reducida y una mayor rigidez en los pacientes deprimidos, aplicamos el SMRI con un rodillo de espuma en estas regiones del cuerpo. Los vídeos de instrucciones se elaboraron de acuerdo con el manual de instrucciones para la intervención de auto-liberación miofascial de Lukas (2012). Durante ambas SMRI, se pidió a los participantes que se tumbaran en la esterilla. En el SMRI del cuello, se les indicó que primero apoyaran el cuello en el rodillo de espuma y que luego rodaran la cabeza lentamente de derecha a izquierda y de vuelta continuamente a un ritmo uniforme durante la duración del ejercicio (véase la Fig. 1a). Durante el SMRI de la parte superior de la espalda, se indicó a los participantes que apoyaran la espalda en el rodillo de espuma y que movieran lentamente el rodillo

(a)



(b)



**Fig. 1** Intervención de auto-liberación miofascial para el cuello (a) y la parte superior de la espalda (b)

entre los hombros y la mitad de la espalda de manera uniforme durante la duración del ejercicio (véase la Fig. 1b).

Dado que los ejercicios pueden inducir dolor, instruimos a los participantes para que permitieran la incomodidad, pero para que controlaran el nivel de dolor de manera que no superara el 8 en una escala de 1 (tensión leve, sin dolor) a 10 (tensión extremadamente alta, dolor angustioso). Una puntuación de 8 se definió como una tensión muy alta que es soportable, ligeramente positiva pero que tiende a ser incómoda; el participante puede seguir hablando con otras personas con normalidad y no tiene resistencia física, mental o emocional a la tensión.

### Intervención con Placebo

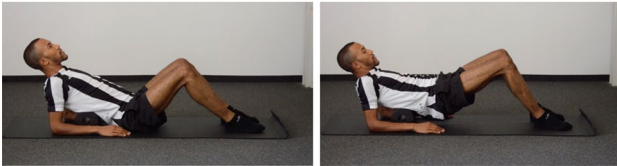
Debido a que el SMRI sólo es efectivo a través de la rodadura del tejido, pero no sólo por la presión (MacDonald et al., 2013; Thömmes, 2014), utilizamos una intervención placebo (PI) para el cuello y la espalda sin movimientos de rodadura. Esta intervención placebo fue paralela a la SMRI en todos los aspectos, incluyendo el tipo de instrucciones, la duración del ejercicio, los materiales utilizados y la posición del cuerpo durante el ejercicio. Los participantes en la IP utilizaron el mismo rodillo de espuma y la misma esterilla durante todos los ejercicios que los participantes del SMRI. Durante ambos PI, se pidió a los participantes que se tumbaran en la esterilla. En el PI de cuello se les indicó que primero apoyaran el cuello en el rodillo de espuma y que luego levantarán la cabeza lentamente y la bajaran de nuevo sobre el rodillo de forma continua y a un ritmo uniforme durante la duración del ejercicio (véase la Fig. 2a). Durante la IP de la parte superior de la espalda, se indicó a los participantes que apoyaran la espalda en el rodillo de espuma y que levantarán lentamente el torso de la colchoneta y lo bajaran de nuevo de manera uniforme durante la duración del ejercicio (véase la Fig. 2b). Las instrucciones para controlar el malestar y el dolor fueron idénticas a las dadas en la condición SMRI.

TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIALES - OSM

(a)



(b)



**Fig. 2** Intervención placebo para el cuello (a) y espalda alta (b)

## Medidas

### Evaluación del sesgo de la memoria

Para evaluar los efectos de las intervenciones en el sesgo de memoria, adaptamos la tarea de codificación autorreferente (Ramel et al., 2007). En una fase inicial de codificación, los participantes, mientras descansaban en la colchoneta entre las rondas de ejercicios SMRI o PI, recibieron previamente una lista de 10 palabras positivas y 10 negativas en orden aleatorio mediante una cinta de audio (palabras negativas: malo, lo siento, feo, herido, torpe, indefenso, enfadado, desesperado, culpable, solitario; palabras positivas: bonito, seguro, satisfecho, orgulloso, entusiasta, feliz, exitoso, aliviado, interesado, esperanzado; las palabras se tomaron de Williams y Broadbent, 1986). Inmediatamente después de escuchar cada palabra, se les pidió que respondieran en voz alta diciendo "sí" o "no" en función de si cada palabra les describía bien o no. Los participantes disponían de 6 s para esta respuesta antes de que se presentara la siguiente palabra. Esta fase se utilizó para inducir una codificación autorreferente de las palabras clave.

Tras todos los ejercicios SMRI o PI y después de que los participantes completaran el PANAS, se realizó un recuerdo incidental de las palabras clave. Se pidió a los participantes (con instrucciones escritas en el monitor) que recordaran en voz alta todas las palabras de la lista de palabras clave que pudieran recordar y el experimentador registró todas las respuestas. El número de palabras positivas y negativas recordadas correctamente se utilizó como indicador de memoria sesgada en nuestros análisis.

### Programa de afectos positivos y negativos

Para medir el afecto utilizamos la versión estatal del Programa de Afecto Positivo y Negativo (PANAS) (Watson et al., 1988; versión German Krohne et al., 1996). Consta de dos escalas, una para el afecto positivo y otra para el negativo, cada una de las cuales consta de

de 10 adjetivos con respecto a los cuales los encuestados califican su estado de ánimo actual en una escala tipo Likert. Es un instrumento fiable ( $\alpha$  de Cronbach en el presente estudio: PANAS escala positiva: 86; PANAS escala negativa: 81) y válido para medir el afecto positivo y negativo.

### Valoración de la credibilidad de las intervenciones

Para evaluar la credibilidad de las intervenciones SMRI y PI, preguntamos a nuestros participantes después de completar la intervención: "En este momento, ¿en qué medida le parece lógica la intervención fascial?". Los pacientes puntuaron este ítem en una escala de 1 (nada lógico) a 9 (muy lógico).

### Calificación del dolor

Además de la escala que los pacientes utilizaron para controlar constantemente su nivel de dolor durante la intervención (descrita anteriormente), pedimos a los pacientes que, tras la finalización de la intervención, valoraran retrospectivamente el nivel de dolor provocado por la intervención en una escala que iba de 1 = "ningún dolor" a 9 "mucho dolor".

## Resultados

### Estadística Descriptiva

Las estadísticas descriptivas y las intercorrelaciones de las variables afectivas se encuentran en la Tabla 2. La mayoría de las correlaciones están en la dirección esperada. Las variables afectivas positivas tienden a correlacionarse positivamente con otras variables afectivas positivas y negativamente con las variables afectivas negativas. Salvo algunas excepciones, las correlaciones tienden a estar en un rango bajo o medio.

Comprobamos si el SMRI y la IP diferían en cuanto a la credibilidad o los niveles de dolor inducidos por la intervención. Las calificaciones de credibilidad no difirieron entre las condiciones (condición SMRI  $M = 6,18$ ,  $SD = 1,78$ ; condición PI:  $M = 5,71$ ,  $DT = 2,22$ ;  $t[67] = -0,98$ , ns). Sin embargo, los niveles de dolor fueron mayores durante el SMRI que durante el PI (condición SMRI  $M = 4,29$ ,  $SD = 2,17$ ; condición PI:  $M = 2,90$ ,  $DT = 1,66$ ;  $t[67] = 2,98$ ,  $p < 0,01$ ,  $g = 0,79$ , IC 95% [0,22-1,20]).

### Efectos del SMRI en la memoria sesgada

Para comprobar si el SMRI y la IP afectaban de forma diferente a la memoria sesgada de los pacientes deprimidos, realizamos un MANOVA entre los dos grupos (SMRI vs. IP) con el número de palabras positivas y el número de palabras negativas recordadas en las tareas de codificación de autorreferencia como las dos variables dependientes. Hubo un efecto multivariante significativo del grupo (Lambda de Wilks = 0,86),  $F(2, 66) = 5,28$ ,  $p < 0,01$ ,  $\eta^2p = 0,14$ , IC del 90%

**Table 2** Descriptive statistics and intercorrelations of variables (Study 2)

Variables	Self-myofascial release intervention ( <i>n</i> = 38)						Placebo intervention ( <i>n</i> = 30)					
	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4
SRET palabras +	3.63	3.16					2.35	2.32				
SRET palabras -	1.55	1.45	- 0.08				2.87	2.42	- 0.07			
PANAS positivo	2.76	0.58	0.38*	- 0.32*			2.37	0.64	0.68***	0.24		
PANAS negativo	1.78	0.62	- 0.34*	0.30	- 0.50**		1.90	0.59	- 0.27	0.08	- 0.27	
BDI score	28.13	12.05	- 0.24	0.10	- 0.28	0.14	26.35	7.04	- 0.43*	0.01	- 0.40*	0.39*

SRET palabra positiva = número de palabras positivas recordadas en la tarea de codificación de autorreferencia; SRET palabras negativas = número de palabras negativas recordadas en la tarea de codificación de autorreferencia; PANAS positivo = afecto positivo en el Programa de Afecto Positivo y Negativo; PANAS negativo = afecto negativo en el Programa de Afecto Positivo y Negativo; puntuación BDI : Puntuación total del Inventario de Depresión de Beck

(0,02-0,25) que se reflejó en un efecto de grupo univariante significativo para las palabras negativas ( $F[1,67] = 7,86, p < 0,01, \eta^2p = 0,11, IC \text{ del } 90\% [0,02-0,23]$ ) y una tendencia estadística para las palabras positivas ( $F[1,67] = 3,52, p < 0,1, \eta^2p = 0,05, IC \text{ del } 90\% [0,00-0,15]$ ). En comparación con los pacientes deprimidos en la condición PI, los del SMRI recordaron un menor número de palabras negativas y mostraron una tendencia a recordar más palabras positivas. Para comprobar si la diferencia en el dolor inducido por la intervención y la credibilidad de las intervenciones afectaban a los resultados, se utilizó un MANCOVA que controlaba el nivel de dolor y la credibilidad. Este MANCOVA reveló que el control por el dolor y la credibilidad no cambió el patrón de los resultados (para más detalles, véase el Suplemento).

### Efectos del SMRI en el afecto positivo y negativo

También se observaron efectos de la intervención SMRI sobre el afecto. Un MANOVA entre los dos grupos (SMRI vs. PI) con el PANAS afecto positivo y el PANAS afecto negativo como las dos variables dependientes mostró un efecto multivariante significativo del grupo (Lambda de Wilks = 0. 91),  $F(2, 66) = 3,47, p < 0,05, \eta^2p = 0,10, IC \text{ del } 90\% (0,01-0,20)$  que se reflejó en un efecto univariante significativo del grupo para el afecto positivo PANAS ( $F[1,67] = 6,99, p < 0,01, \eta^2p = 0,09, IC \text{ del } 90\% [0,01-0,21]$ ). No se observaron diferencias univariantes de grupo para el afecto negativo PANAS ( $F[1,67] = 0,68, ns, \eta^2p = 0,01, 90\% \text{ CI } [0,00 - 0,08]$ ). Los pacientes deprimidos en el SMRI tenían un estado de ánimo más positivo que los de la condición PI. El control del nivel de dolor y de la credibilidad de la intervención en un MANCOVA no cambió este patrón de resultados (para más detalles, véase el Suplemento).

### Debate

Los resultados del Estudio 2 mostraron que una intervención dirigida al tejido miofascial tenía efectos sobre el sesgo de la memoria y el afecto de los individuos deprimidos. Los pacientes del SMRI recordaron un

menor número de palabras negativas y tenían más afecto positivo en comparación con los pacientes en la condición de placebo. Las correlaciones, en su mayoría bajas o medianas, entre las variables de resultado del Estudio 2 indican que las diferentes medidas que utilizamos (es decir, el sesgo de memoria, el afecto positivo y el negativo,) tocan diferentes dimensiones afectivas. Por lo tanto, el SMRI parece tener efectos en un espectro relativamente amplio de dimensiones afectivas.

Las diferencias entre el SMRI y el PI que observamos no pueden atribuirse a la credibilidad de la intervención, ya que la credibilidad era comparable en ambas condiciones y el control de la credibilidad en los MANCOVA no cambió los resultados. Además, el control de los niveles de dolor no cambió los resultados. Este es un resultado notable porque el SMRI indujo más dolor que la IP pero produjo resultados afectivos más positivos. Que este efecto sea atribuible a la operación de procesos de oposición (es decir, contrastes afectivos/hedónicos inducidos por una estimulación negativa, Solomon, 1980) es bastante improbable, ya que nuestros resultados sobrevivieron cuando se controlaron los niveles de dolor en los MANCOVA. Más bien, estos resultados indican que los efectos del SMRI en el tejido miofascial son los responsables de nuestros resultados. Dado que otras investigaciones han demostrado que la SMRI de una sola sesión afecta a las características funcionales del tejido de la fascia (Griefahn et al., 2017), parece plausible que una mayor elasticidad/reducción de la rigidez del tejido de la fascia inducida por la SMRI pueda ser responsable de los efectos sobre el afecto observados en nuestro estudio. El efecto podría explicarse por la entrada somato-sensorial asociada a la mayor elasticidad/reducción de la rigidez del tejido miofascial inducida por el SMRI. La rigidez y la reducción de la elasticidad podrían estar biológicamente asociadas a estados de mayor peligro y estrés. Si la rigidez disminuye y la elasticidad aumenta por el SMRI, esto podría ser una señal somato-sensorial de peligro y estrés reducidos. Esto, a su vez, podría conducir a un estado emocional más positivo y a un procesamiento de la memoria más positivo, lo que llevaría a una desescalada de la configuración del interbloqueo mente-cuerpo depresivo postulado por el enfoque de los Subsistemas Cognitivos Interactivos (Teasdale y Bernard, 1993).



Sin embargo, una limitación de nuestro estudio fue que no se midió directamente el efecto del SMRI sobre las características del tejido miofascial (por ejemplo, la elasticidad o la rigidez). No incluimos esta medida para reducir la carga de tiempo y el estrés de nuestros vulnerables participantes. Se ha descrito una influencia de aumento de la auto-liberación miofascial en el rango de movimiento articular tanto pasivo como activo (Skinner et al., 2020; Wilke et al., 2020). Además, se ha documentado una reducción a corto plazo de la rigidez miofascial como respuesta a un tratamiento automiofascial de los músculos de la espalda humana (Kett et al., 2020). Este último estudio describió una reducción del módulo elástico del trapecio superior (además de otros músculos paraespinales) en respuesta a un automasaje con rodillo de espuma de 8 minutos en trabajadores de oficina sedentarios. Sin embargo, los estudios que exploran las aplicaciones de foam roller en la parte superior de la pierna no informaron de ningún cambio (Pepper et al., 2021) o de resultados mixtos (Mayer et al., 2020) en cuanto a los cambios de rigidez en respuesta a sus tratamientos automiofasciales específicos. Nuestra investigación siguió en gran medida el protocolo de aplicación y la tecnología de evaluación descritos por Kett et al. (2020) para la región del trapecio superior. Es de esperar que los cambios biomecánicos del tejido en esta región que se han descrito en este estudio sean muy similares a los de nuestro estudio. No obstante, es necesario seguir investigando para determinar en qué regiones del cuerpo y/o bajo qué circunstancias los tratamientos de auto-liberación miofascial inducen un cambio en las propiedades biomecánicas del tejido. Por lo tanto, las investigaciones futuras sobre los efectos de la SMRI deberían considerar la inclusión de las medidas del estado del tejido miofascial para vincular directamente los cambios en el tejido miofascial con los cambios en los procesos depresivos.

Además, no podemos excluir que una sutil diferencia entre el SMRI y la condición de placebo pueda ser responsable de nuestros resultados. En nuestros análisis controlamos el dolor y la credibilidad. Además, tanto el SMRI como la intervención de control incluían actividad física. Sin embargo, no se puede descartar por completo que las sutiles diferencias en el nivel de actividad física puedan haber influido en nuestros resultados. Por lo tanto, los estudios futuros deberían medir el nivel de actividad fisiológica producido por el SMRI y la condición de control. Además, debería investigarse el papel de las etapas de excitación autónoma en los efectos que observamos. Se ha demostrado que una fuerte estimulación mecánica de las fibras aferentes somáticas del grupo II y III induce una activación sintomática a corto plazo, seguida de un aumento posterior -y más duradero- de la activación del nervio vago (Terui y Koizumi, 1984). Futuras investigaciones con medidas de las respuestas autonómicas deberían dilucidar si estos mecanismos contribuyen a los efectos del SMRI en el sesgo de la memoria y el afecto.

Además, hay que tener en cuenta que una SMRI de una sola sesión sólo tiene efectos transitorios en el tejido fascial. Los cambios más duraderos de la estructura del tejido fascial que conducen a un aumento permanente de la elasticidad y a una reducción de la rigidez necesitan

un entrenamiento más extenso de hasta 3 meses (Bohm et al., 2015; Miller et al., 2005). Por lo tanto, las investigaciones futuras deberían investigar el efecto de un SMRI más extenso en el TDM.

Un resultado bastante desconcertante fue que el efecto multivariante de grupo observado en el sesgo de memoria fue impulsado particularmente por las diferencias de grupo en el recuerdo de palabras negativas (y no de palabras positivas), mientras que el efecto multivariante de grupo en el afecto fue impulsado particularmente por las diferencias de grupo en el afecto positivo (y no en el afecto negativo). Esta diferencia es difícil de interpretar y en futuras investigaciones se debería estudiar si un SMRI más extenso podría conducir a efectos que abarquen las dimensiones positivas y negativas del sesgo de memoria y del afecto, respectivamente.

En conjunto, los resultados del Estudio 2 mostraron que una intervención autoadministrada dirigida al tejido miofascial puede provocar cambios en los procesos relevantes en la etiología del MDD. El SMRI fue relativamente corto y se limitó a una sesión. Sin embargo, incluso esta breve intervención produjo efectos en el sesgo de la memoria y el afecto de tamaño moderado. [TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIAL.ES - OSM](https://doi.org/10.1007/s12529-023-10000-0)

## Debate General

El objetivo de nuestra presente investigación fue investigar si el tejido miofascial podría contribuir a la dinámica de establecer configuraciones de interbloqueo mente-cuerpo autoperpetuantes que mantienen la depresión. En el Estudio 1 observamos que los pacientes que padecen MDD, en comparación con los participantes de control no deprimidos, mostraban una menor elasticidad y una mayor rigidez del tejido miofascial en el cuello y la parte superior de la espalda. Además, los resultados del Estudio 2 indican que los cambios en el tejido miofascial logrados por un SMRI pueden afectar causalmente a importantes procesos patopsicológicos implicados en el mantenimiento del TDM. Por lo tanto, los resultados de nuestra presente investigación indican que las características del tejido miofascial podrían formar parte de una configuración de enclavamiento depresivo de procesos corporales y psicológicos (Teasdale y Barnard, 1993) que "encierran" a los subsistemas en una configuración que se autoperpetúa y mantiene la depresión. El tejido miofascial rígido e inflexible parece contribuir a la reducción del afecto positivo y a la mayor accesibilidad de los recuerdos negativos, lo que a su vez podría aumentar el estrés que podría aumentar aún más la rigidez y reducir la elasticidad del tejido. Aunque la última parte de estos círculos viciosos cuerpo-mente (los efectos del estrés en las características del tejido) no se probó en la presente investigación, nuestros resultados apoyan la idea de que el tejido miofascial puede afectar a los procesos emocionales. Por lo tanto, nuestros resultados son coherentes con un gran número de estudios que muestran que los procesos corporales, como los patrones de movimiento y la postura, afectan a los procesos emocionales en muestras no clínicas (Elkjær et al., 2020) y la evidencia emergente de que los procesos corporales también podrían ser relevantes en la etiología del TDM (por ejemplo, Michalak et al., 2014).

Además, los resultados de la presente investigación se corresponden con los enfoques fenomenológicos de la depresión (Fuchs, 2013; Fuchs y Schlimme, 2009, Ratcliff, 2015). Los enfoques fenomenológicos destacan que los individuos que sufren de depresión a menudo informan de una sensación de rigidez corporal. Esta rigidez se manifiesta en sensaciones corporales como tener un neumático alrededor del pecho, una sensación de presión en la cabeza o una sensación general de opresión del cuerpo. En lugar de expresar el yo, en la depresión el cuerpo se convierte así en una barrera para los impulsos dirigidos al entorno. A través de su rigidez, el cuerpo ya no da acceso al mundo, sino que se interpone como un obstáculo, separado de su entorno. Los enfoques fenomenológicos postulan que esa sensación alterada de "estar en el mundo" (separado en lugar de conectado al mundo) es un aspecto central del fenómeno de la depresión. Se puede especular que la mayor rigidez y la menor elasticidad del tejido miofascial que observamos en nuestra investigación es un correlato fisiológico de la sensación de rigidez que es una característica central de la sensación depresiva de "estar en el mundo". Sin embargo, cabe señalar que, aunque algunos autores postulan un papel importante del tejido miofascial en la propiocepción y la conciencia corporal (por ejemplo, Langevin, 2021), ningún estudio ha examinado todavía directamente si las personas pueden detectar conscientemente el nivel y el grado de cambio de la rigidez y la elasticidad del tejido.

Las investigaciones futuras deberían ampliar los hallazgos de la investigación anterior mediante un análisis más detallado del papel del tejido miofascial en el trastorno mental y otros trastornos psicológicos. Por ejemplo, debería investigarse si la rigidez y la reducción de la elasticidad sólo se encuentran en la región del cuello y la parte superior del cuerpo o si el tejido de otras regiones del cuerpo también muestra estas características. Además, en futuras investigaciones se deberá estudiar si las disfunciones del tejido miofascial son específicas del TME o si también pueden observarse en otros trastornos psicológicos. Además, debería examinarse la utilidad predictiva de las características del tejido miofascial en estudios longitudinales sobre el curso de la depresión. Además, investigar la asociación entre las características del tejido miofascial y la experiencia subjetiva del cuerpo reportada en los enfoques fenomenológicos y el análisis de la interacción entre las características del tejido miofascial y las desviaciones en el sistema motor de los pacientes con TDM (por ejemplo, la marcha o la postura, Michalak et al., 2009) podrían ser valiosas líneas de investigación. Además, las investigaciones futuras deberían dilucidar las causas de la rigidez y la reducción de la elasticidad del tejido miofascial en el MDD. Además de la investigación sobre los factores biológicos que influyen en la estructura y la función del tejido (por ejemplo, factores genéricos, hormonas), podría ser prometedor examinar el papel de las experiencias pasadas, como los acontecimientos vitales críticos o las adversidades de la infancia, en la formación de una memoria corporal que incluya un tejido miofascial rígido e inflexible (Koch et al., 2012). Una limitación de nuestros estudios es que en los datos sobre la raza/etnia

no se recogió la identificación ni la situación socioeconómica de los participantes.

Además de la contribución de nuestros resultados a una comprensión teórica más profunda de la etiología del MDD, también podrían arrojar luz sobre nuevas perspectivas en el tratamiento de esta condición debilitante. Las investigaciones futuras deberían investigar si una intervención que afecte al tejido miofascial podría ayudar a desescalar los posibles círculos viciosos disfuncionales cuerpo-mente en el MDD. Deberían investigar los efectos de una serie de SMRI. Sería útil incluir en estos estudios medidas de resultado objetivas y la evaluación de los efectos de retención mediante medidas de seguimiento. Además de la SMRI, existe un espectro relativamente amplio de otras intervenciones para tratar el tejido miofascial. Las intervenciones fasciales aplicadas por los fisioterapeutas (por ejemplo, Ajimsha, 2011; Barnes, 1997) son muy utilizadas. Sin embargo, aún no se ha estudiado su posible papel como componente en el tratamiento del TDM. Además, los enfoques asiáticos como el Yoga o algunos sistemas de Qi Gong tienen como objetivo mejorar la elasticidad del tejido fascial mediante estiramientos o prácticas de movimiento específicas. Hay pruebas preliminares de que el Yoga, así como el Qi Gong, tienen efectos en el tratamiento del TDM (por ejemplo, Cramer et al., 2013; Liu et al., 2015). Una ventaja de la SMRI, el Yoga y el Qi Gong es que pueden utilizarse regularmente de forma autoadministrada. Podría merecer la pena investigar la combinación de estos enfoques corporales con los enfoques de tratamiento clásicos para el TDM (es decir, cognitivo-conductual) en ensayos controlados aleatorios y metodológicamente rigurosos.

En resumen, el presente estudio ofrece pruebas de que el tejido miofascial podría estar implicado en la etiología de la depresión y de que podría formar parte de una dinámica cuerpo-mente disfuncional que mantiene el TDM. Sin embargo, hay que tener en cuenta que hemos abierto nuevos caminos con nuestro estudio y, por tanto, los resultados deben considerarse preliminares. Se necesitan estudios de replicación que utilicen una metodología más sofisticada antes de poder sacar conclusiones firmes. En particular, es necesario repetir el estudio 1 para comprobar si el aumento de la rigidez y la reducción de la elasticidad son específicos de la región del cuello y los hombros o también pueden encontrarse en otras regiones, y repetir el estudio 2 para medir directamente la rigidez y la elasticidad. Teniendo en cuenta estas limitaciones, nuestra esperanza es que nuestros resultados puedan tener el potencial de profundizar en nuestra comprensión teórica del TDM y también puedan inspirar enfoques innovadores para el tratamiento del TDM que tengan en cuenta el papel probablemente importante de los procesos corporales en la formación de esta condición debilitante. **TRADUCIDO POR TERAPIAFASCIALES - OSM**

**Información suplementaria** La versión online contiene material adicional disponible en <https://doi.org/10.1007/s10608-021-10282-w>.

**Reconocimientos** Nos gustaría agradecer a las siguientes clínicas su apoyo en el reclutamiento de participantes para los estudios: EOS Klinik Münster, Evangelisches Krankenhaus Bergisch

Gladbach, St. Marien-Hospital Dortmund y St. Marien-Hospital Eickel. Además, nos gustaría dar las gracias a Dorothee Neumärker por sus útiles comentarios sobre las instrucciones para la intervención de auto-liberación miofascial.

**Contribuciones** JM desarrolló el concepto del estudio, realizó el análisis y la interpretación de los datos y redactó el artículo. Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio. Las pruebas y la recogida de datos fueron realizadas por LA, AB, KG, JS y SQ. RS prestó asesoramiento y apoyo técnico en la medición del tejido miofascial. TT aportó revisiones críticas. Todos los autores aprobaron la versión final del artículo para su presentación.

**Financiación** Financiación de acceso abierto habilitada y organizada por Projekt DEAL.

## Declaraciones

**Conflict of interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Ethical Approval** Ethics approval was obtained from the ethics committee of Witten/Herdecke University.

**Informed Consent** Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

**Animal Rights** No animal studies were carried out by the authors for this article.

**Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

## References

- Adolph, D., Tschacher, W., Niemeier, H., & Michalak, J. (2021). Gait patterns and mood in everyday life: A comparison between depressed patients and non-depressed controls. *Cognitive Therapy and Research*, 45, 1128–1140. <https://doi.org/10.1007/s10608-021-10215-7>
- Ajimsha, M. S. (2011). Effectiveness of direct vs indirect technique myofascial release in the management of tension-type headache. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(4), 431–435. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.01.021>
- Alvares, G. A., Quintana, D. S., Hickie, I. B., & Guastella, A. J. (2016). Autonomic nervous system dysfunction in psychiatric disorders and the impact of psychotropic medications: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 41(2), 89–104. <https://doi.org/10.1503/jpn.140217>
- American Psychiatric Association. (2000). *DSM-IV-TR: Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). American Psychiatric Press.
- Barnes, M. F. (1997). The basic science of myofascial release: Morphologic change in connective tissue. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1(4), 231–238. [https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(97\)80051-4](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(97)80051-4)
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. The Psychological Corporation. <https://doi.org/10.1037/t00742-000>
- Beeney, J., & Arnett, P. A. (2008). Stress and memory bias interact to predict depression in multiple sclerosis. *Neuropsychology*, 22(1), 118. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.22.1.118>
- Behm, D. G., & Wilke, J. (2019). Do self-myofascial release devices release myofascia? Rolling mechanisms: A narrative review. *Sports Medicine*, 49(8), 1173–1181. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01149-y>
- Bhowmick, S., Singh, A., Flavell, R. A., Clark, R. B., O'Rourke, J., & Cone, R. E. (2009). The sympathetic nervous system modulates CD4(+)FoxP3(+) regulatory T cells via a TGF-beta-dependent mechanism. *Journal of Leukocyte Biology*, 86(6), 1275–1283. <https://doi.org/10.1189/jlb.0209107>
- Blain, M., Bedretinova, D., Bellin, M. F., Rocher, L., Gagey, O., Soubeyrand, M., & Creze, M. (2019). Influence of thoracolumbar fascia stretching on lumbar back muscle stiffness: A supersonic shear wave elastography approach. *Clinical Anatomy*, 32(1), 73–80. <https://doi.org/10.1002/ca.23266>
- Bohm, S., Mersmann, F., & Arampatzis, A. (2015). Human tendon adaptation in response to mechanical loading: A systematic review and meta-analysis of exercise intervention studies on healthy adults. *Sports Medicine Open*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0009-9>
- Bullock, T. H. (1984). Comparative neuropathology of startle, rapid escape, and giant fiber-mediated responses. In R. Eaton (Ed.), *Neural mechanisms of startle behavior*. Plenum Press.
- Canales, J. Z., Cordás, T. A., Fiquer, J. T., Cavalcante, A. F., & Moreno, R. A. (2010). Posture and body image in individuals with major depressive disorder: A controlled study. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 32(4), 375–380. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462010000400010>
- Colloca, C. J., & Hinrichs, R. H. (2005). The biomechanical and clinical significance of the lumbar erector spinae flexion-relaxation phenomenon: A review of literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28(8), 623–631. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2005.08.005>
- Cramer, H., Lauche, R., Langhorst, J., & Dobos, G. (2013). Yoga for depression: A systematic review and meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 30(11), 1068–1083. <https://doi.org/10.1002/da.22166>
- Davami, M. H., Baharlou, R., Vasmehjani, A. A., Ghanizadeh, A., Keshitkar, M., Dezhkam, I., & Atashzar, M. R. (2016). Elevated IL-17 and TGF-β serum levels: A positive correlation between T-helper 17 cell-related pro-inflammatory responses with major depressive disorder. *Basic and Clinical Neuroscience*, 7(2), 137–142. <https://doi.org/10.15412/J.BCN.03070207>
- De Coninck, K., Hambly, K., Dickinson, J. W., & Passfield, L. (2018). Measuring the morphological characteristics of thoracolumbar fascia in ultrasound images: An inter-rater reliability study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2088-5>
- Elkjær, E., Mikkelsen, M. B., Michalak, J., Mennin, D. S., & O'Toole, M. S. (2020). Expansive and contractive postures and movement: A systematic review and meta-analysis of the effect of motor displays on affective and behavioral responses. *Perspectives on Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/1745691620919358>
- Fuchs, T. (2013). Depression, intercorporeality and interaffectivity. *Journal of Consciousness Studies*, 20(7–8), 219–238.

- Fuchs, T., & Schlimme, J. E. (2009). Embodiment and Psychopathology: A phenomenological perspective. *Current Opinion in Psychiatry*, 22(6), 570–575. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3283318e5c>
- Gotlib, I. H., & Joormann, J. (2010). Cognition and depression: Current status and future directions. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 285–312. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305>
- Griefahn, A., Oehlmann, J., Zalpour, C., & von Piekartz, H. (2017). Do exercises with the foam roller have a short-term impact on the thoracolumbar fascia? A randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 186–193. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.05.011>
- Hankin, B. L., Young, J. F., Gallop, R., & Garber, J. (2018). Cognitive and interpersonal vulnerabilities to adolescent depression: Classification of risk profiles for a personalized prevention approach. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 46(7), 1521–1533. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0401-2>
- Hautzinger, M., Keller, F., & Kühner, C. (2006). *Beck Depressions-Inventar (BDI-II). Revision*. Harcourt Test Services.
- Heizelmann, A., Tasdemir, S., Schmidberger, J., Gräter, T., Kratzer, W., & Grüner, B. (2017). Measurements of the trapezius and erector spinae muscles using virtual touch imaging quantification ultrasound-elastography: A cross section study. *BMC Musculoskeletal Disorder*, 18, 370. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1733-8>
- Holowka, N. B., Wynands, B., Drechsel, T. J., Yegian, A. K., Tobolsky, V. A., Okutoyi, P., & Milani, T. L. (2019). Foot callus thickness does not trade off protection for tactile sensitivity during walking. *Nature*, 571(7764), 261–264. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1345-6>
- Kett, A. R., & Sichtung, F. (2020). Sedentary behaviour at work increases muscle stiffness of the back: Why roller massage has potential as an active break intervention. *Applied Ergonomics*, 82, 102947. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102947>
- Koch, S. C., Fuchs, T., Summa, M., & Müller, C. (Eds.). (2012). *Body memory, metaphor and movement* (Vol. 84). John Benjamins Publishing.
- König, H., König, H. H., & Konnopka, A. (2020). The excess costs of depression: A systematic review and meta-analysis. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*. <https://doi.org/10.1017/S2045796019000180>
- Krause, F., Wilke, J., Niederer, D., Vogt, L., & Banzer, W. (2019). Acute effects of foam rolling on passive stiffness, stretch sensation and fascial sliding: A randomized controlled trial. *Human Movement Science*, 67, 102514. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102514>
- Krohne, H. W., Eglloff, B., Kohlmann, C. W., & Tausch, A. (1996). Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS). *Diagnostica*, 42, 139–156.
- Langevin, H. M. (2021). Fascia mobility, proprioception, and myofascial pain. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *Life*, 11, 668. <https://doi.org/10.3390/life11070668>
- Langevin, H. M., Fox, J. R., Koptiuch, C., Badger, G. J., Greenan-Naumann, A. C., Bouffard, N. A., & Henry, S. M. (2011). Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12(1), 203. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-203>
- Langevin, H. M., Stevens-Tuttle, D., Fox, J. R., Badger, G. J., Bouffard, N. A., Krag, M. H., & Henry, S. M. (2009). Ultrasound evidence of altered lumbar connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 10(1), 151. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-151>
- Lee, H.-Y., & Kim, Y.-K. (2010). Transforming growth factor-beta1 and major depressive disorder with and without attempted suicide: Preliminary study. *Psychiatry Research*, 178(1), 92–96. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.03.023>
- LeMoult, J., Kircanski, K., Prasad, G., & Gotlib, I. H. (2017). Negative self-referential processing predicts the recurrence of major depressive episodes. *Clinical Psychological Science*, 5(1), 174–181. <https://doi.org/10.1177/2167702616654898>
- Liao, M. H., Liu, S. S., Peng, I. C., Tsai, F. J., & Huang, H. H. (2014). The stimulatory effects of alpha-1-adrenergic receptors on TGF-beta1, IGF-1 and hyaluronan production in human skin fibroblasts. *Cell and Tissue Research*, 357(3), 681–693. <https://doi.org/10.1007/s00441-014-1893-x>
- Liu, X., Clark, J., Siskind, D., Williams, G. M., Byrne, G., Yang, J. L., & Doi, S. A. (2015). A systematic review and meta-analysis of the effects of Qigong and Tai Chi for depressive symptoms. *Complementary Therapies in Medicine*, 23(4), 516–534. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2015.05.001>
- Lukas, C. (2012). *Faszienbehandlung mit der Blackroll [Treatment of fascia with the blackroll]*. BoD, Books on Demand.
- MacDonald, G. Z., Penney, M. D., Mullan, M. E., Cuconato, A. L., Drake, C. D., Behm, D. G., & Button, D. C. (2013). An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in muscle activation or force. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, 812–821. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825c2bc1>
- Matt, G. E., Vázquez, C., & Campbell, W. K. (1992). Mood-congruent recall of affectively toned stimuli: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 12(2), 227–255. [https://doi.org/10.1016/0272-7358\(92\)90116-P](https://doi.org/10.1016/0272-7358(92)90116-P)
- Mayer, I., Hoppe, M. W., Freiwald, J., Heiss, R., Engelhardt, M., Grim, C., & Hotfiel, T. (2020). Different effects of foam rolling on passive tissue stiffness in experienced and nonexperienced athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 29(7), 926–933. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0172>
- Michalak, J., Chatinyan, A., Chourib, H., & Teismann, T. (2018). The impact of upward versus downward movement patterns on memory characteristics of depressed individuals. *Psychopathology*, 51(5), 326–334. <https://doi.org/10.1159/000492788>
- Michalak, J., Mischnat, J., & Teismann, T. (2014). Sitting posture makes a difference: Embodiment effects on depressive memory bias. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 21(6), 519–524. <https://doi.org/10.1002/cpp.1890>
- Michalak, J., Troje, N. F., Fischer, J., Vollmar, P., Heidenreich, T., & Schulte, D. (2009). Embodiment of sadness and depression: Gait patterns associated with dysphoric mood. *Psychosomatic Medicine*, 71(5), 580–587.
- Miller, B. F., Olesen, J. L., Hansen, M., Døssing, S., Crameri, R. M., Welling, R. J., & Smith, K. (2005). Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *The Journal of Physiology*, 567(3), 1021–1033. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2005.093690>
- Quirin, M., & Bode, R. C. (2014). An alternative to self-reports of trait and state affect. *European Journal of Psychological Assessment*, 30, 231–237. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000190>
- Ratcliffe, M. (2015). *Experiences in depression: A study in phenomenology*. Oxford University Press.
- Ramel, W., Goldin, P. R., Eyler, L. T., Brown, G. G., Gotlib, I. H., & McQuaid, J. R. (2007). Amygdala reactivity and mood-congruent memory in individuals at risk for depressive relapse. *Biological Psychiatry*, 61(2), 231–239. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.05.004>
- Rätsep, T., & Asser, T. (2011). Changes in viscoelastic properties of skeletal muscles induced by subthalamic stimulation in patients with Parkinson's disease. *Clinical Biomechanics*, 26(2), 213–217. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.09.014>

- Rehm, L. P., & Naus, M. J. (1990). A memory model of emotion. In R. E. Ingram (Ed.), *Contemporary psychological approaches to depression* (pp. 23–35). Plenum Press.
- Roylance, D. S., George, J. D., Hammer, A. M., Rencher, N., Fellingham, G. W., Hager, R. L., & Myrer, W. J. (2013). Evaluating acute changes in joint range-of-motion using self-myofascial release, postural alignment exercises, and static stretches. *International Journal of Exercise Science*, 6(4), 6.
- Rude, S. S., Wenzlaff, R. M., Gibbs, B., Vane, J., & Whitney, T. (2002). Negative processing biases predict subsequent depressive symptoms. *Cognition & Emotion*, 16(3), 423–440. <https://doi.org/10.1080/02699930143000554>
- Schleip, R., & Klingler, W. (2019). Active contractile properties of fascia. *Clinical Anatomy*, 32(7), 891–895. <https://doi.org/10.1002/ca.23391>
- Schleip, R., & Bartsch, K. (2021). Mechanical assessment. In R. Schleip & J. Wilke (Eds.), *Fascia in sport and movement* (pp. 235–244). Hugendubel.
- Skinner, B., Moss, R., & Hammond, L. (2020). A systematic review and meta-analysis of the effects of foam rolling on range of motion, recovery and markers of athletic performance. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 105–122. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.01.007>
- Stecco, A., Meneghini, A., Stern, R., Stecco, C., & Imamura, M. (2014). Ultrasonography in myofascial neck pain: Randomized clinical trial for diagnosis and follow-up. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 36(3), 243–253. <https://doi.org/10.1007/s00276-013-1185-2>
- Teasdale, J. D., & Barnard, P. J. (1993). *Affect, cognition and change: Remodelling depressive thought*. Lawrence Erlbaum Associates. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)90171-6](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)90171-6)
- Terui, N., & Koizumi, K. (1984). Responses of cardiac vagus and sympathetic nerves to excitation of somatic and visceral nerves. *Journal of the Autonomic Nervous System*, 10(2), 73–91. [https://doi.org/10.1016/0165-1838\(84\)90047-x](https://doi.org/10.1016/0165-1838(84)90047-x)
- Thömmes, F. (2014). *Faszientraining: Physiologische Grundlagen, Trainingsprinzipien, Anwendungen im Team- und Ausdauersport sowie Einsatz in Prävention und Rehabilitation [Fascia training: Physiological basics, training principles, applications in team and endurance sports as well as use in prevention and rehabilitation]*. Stiebner Verlag.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>
- Wilke, J., Müller, A. L., Giesche, F., Power, G., Ahmedi, H., & Behm, D. G. (2020). Acute effects of foam rolling on range of motion in healthy adults: A systematic review with multilevel meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(2), 387–402. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01205-7>
- Wilke, J., Vogt, L., Pfarr, T., & Banzer, W. (2018). Reliability and validity of a semi-electronic tissue compliance meter to assess muscle stiffness. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(5), 991–997. <https://doi.org/10.3233/BMR-170871>
- Wilkes, C., Kydd, R., Sagar, M., & Broadbent, E. (2017). Upright posture improves affect and fatigue in people with depressive symptoms. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 54, 143–149. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2016.07.015>
- Williams, J. M. G., Barnhofer, T., Crane, C., Hermans, D., Raes, F., Watkins, E. R., & Dagleish, T. (2007). Autobiographical memory specificity and emotional disorders. *Psychological Bulletin*, 133, 122–148.
- Williams, J. M. G., & Broadbent, K. (1986). Distraction by emotional stimuli: Use of a stroop task with suicide attempters. *British Journal of Clinical Psychology*, 25(2), 101–110. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1986.tb00678.x>
- Wilson, S., Vaidyanathan, U., Miller, M. B., McGue, M., & Iacono, W. G. (2014). Premorbid risk factors for major depressive disorder: Are they associated with early onset and recurrent course? *Development and Psychopathology*, 26, 1477. <https://doi.org/10.1017/S0954579414001151>
- Wittchen, H. U., Wunderlich, U., Gruschwitz, S., & Zaudig, M. (1997). *Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV (SKID)*. Hogrefe.
- Zügel, M., Maganaris, C. N., Wilke, J., Jurkat-Rott, K., Klingler, W., Wearing, S. C., Findley, T., Barbe, M. F., Steinacker, J. M., Vleeming, A., & Bloch, W. (2018). Fascial tissue research in sports medicine: From molecules to tissue adaptation, injury and diagnostics: Consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*, 52(23), 1497. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-099308>

**Publisher's Note** Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.