

**PENINGKATAN SKOR *MODIFIED OSWESTRY DISABILITY INDEX*
PADA WANITA MULTIPARA
DENGAN KONDISI *MECHANICAL LOW BACK PAIN***

Ni Made Rininta Adi Putri^{1*}, Ni Putu Dwi Larashati²

^{1,2} Universitas Dhyana Pura, Bali, Indonesia

* *Corresponding Author:* [rinintaadiputri@undhirabali.ac.id](mailto:rinataadiputri@undhirabali.ac.id)

Keterangan

Rekam Jejak:
Submitted; April 2026
Revised; Mei 2026
Accepted; Juni 2026

Kata Kunci:
*Modified Oswestry
Disability Indeks;
Wanita Multipara;
Mechanical Low Back Pain.*

Abstrak

Mechanical low back pain (MLBP) merupakan masalah muskuloskeletal yang sering dialami oleh wanita multipara akibat perubahan biomekanik lumbopelvik dan kelemahan otot inti pasca kehamilan dan persalinan, yang berdampak pada penurunan kemampuan fungsional lumbal sebagaimana diukur dengan Modified Oswestry Disability Index (MODI). Meskipun latihan penguatan otot inti telah direkomendasikan secara luas dalam manajemen MLBP, sebagian besar penelitian masih berfokus pada latihan stabilisasi konvensional, sedangkan bukti ilmiah yang secara spesifik mengkaji efektivitas kombinasi abdominal breathing exercise dan curl-up terhadap peningkatan skor MODI pada wanita multipara masih sangat terbatas, khususnya pada setting komunitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi latihan tersebut terhadap kemampuan fungsional lumbal. Penelitian menggunakan desain quasi-eksperimental pretest–posttest kelompok kontrol pada 40 wanita usia 30–50 tahun dengan MLBP. Hasil menunjukkan penurunan nilai MODI yang signifikan pada kelompok intervensi (beda rerata = 12,9±2,025; $p < 0,05$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan bermakna. Uji independent samples t-test menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok pada pretest ($p = 0,944$), namun terdapat perbedaan signifikan pada posttest ($p < 0,05$). Disimpulkan bahwa latihan kombinasi ini efektif meningkatkan kemampuan fungsional lumbal. Temuan ini memiliki implikasi praktis dalam penerapan program fisioterapi berbasis komunitas serta memperkuat pendekatan latihan sebagai manajemen nonfarmakologis nyeri punggung bawah.

PENDAHULUAN

Mechanical Low Back Pain (MLBP) merupakan salah satu keluhan muskuloskeletal yang paling umum terjadi pada wanita, terutama wanita multipara (Wahyuni & Azis, 2021). Kondisi multipara mengakibatkan perubahan biomekanik dan stabilitas core tubuh yang signifikan, yang pada akhirnya menyebabkan stres mekanik berulang pada tulang belakang bagian bawah.

Peran ganda wanita multipara, baik sebagai ibu rumah tangga maupun pekerja, membuat mereka memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan pada sistem otot dan rangka, terutama pada area lumbal (Sukesti et al., 2024). Salah satu pendekatan non-farmakologis yang mulai dilirik dalam penanganan MLBP adalah teknik pernapasan dalam seperti abdominal breathing, yang terbukti mampu memperbaiki pola pernapasan, mereduksi ketegangan otot, dan menurunkan nyeri.

Penelitian sebelumnya oleh penulis didapatkan bahwa pemberian kombinasi latihan core activation dan curl up efektif dalam terjadi perbaikan derajat diastasis recti pada wanita multipara. (Woli et al., 2025). Dalam penelitian tersebut hanya melihat perbaikan secara struktural saja pada wanita multipara. Perlu dilakukan keberlanjutan dari penelitian tersebut tidak hanya pada perbaikan struktural namun juga perbaikan fungsional. Penelitian lain juga membuktikan bahwa kombinasi latihan pernapasan diafragma (abdominal breathing) dan core stabilization memberikan peningkatan signifikan pada aktivasi otot transversus abdominis, ekspansi dada, nyeri, kualitas tidur, dan skor disability (ODI) (Lee, 2019) (Salama et al., 2024).

Selain itu, latihan penguatan seperti curl up exercise membantu memperkuat otot-otot core (khususnya otot abdomen), meningkatkan stabilitas lumbopelvik, dan mendukung struktur tulang belakang bawah (Coulombe et al., 2017). Sebuah studi mengonfirmasi bahwa teknik pernapasan dalam efektif menurunkan intensitas nyeri (VAS) dan skor disabilitas (ODI) pada pasien chronic low back pain (Masroor et al., 2023). Berdasarkan hasil pemaparan tersebut, perlu dilakukan pembuktian ilmiah untuk mengetahui efektivitas kombinasi kedua latihan tersebut dalam memperbaiki kemampuan fungsional sehari-hari terutama bagi wanita multipara dengan MLBP.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian quasi-eksperimental dengan rancangan pre-posttest control group design yang dilaksanakan pada kelompok Ibu PKK di Kota Tabanan. Subjek penelitian adalah wanita yang mengalami mechanical low back pain (MLBP) minimal selama tiga bulan terakhir. Subjek dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi, yaitu wanita multipara multipara berusia 30–50 tahun yang pernah melahirkan ≥ 2 kali, memiliki indeks massa tubuh kategori normal, memiliki nilai Oswestry Disability Index (ODI) dalam kategori sedang (21–40%), tidak sedang menjalani intervensi fisioterapi lain, mampu mengikuti latihan secara aktif, dan bersedia menandatangani informed consent.

Adapun kriteria eksklusi meliputi riwayat operasi tulang belakang atau cedera punggung serius dalam satu tahun terakhir, low back pain akibat kelainan struktural seperti HNP atau tumor, gangguan neurologis berat, penyakit sistemik yang mengganggu aktivitas fisik seperti diabetes melitus tidak terkontrol atau hipertensi berat, sedang hamil, atau memiliki keterbatasan kognitif serta psikologis. Subjek yang mengundurkan diri, absen ≥ 3 kali berturut-turut, atau mengalami sakit/cedera mendadak dikategorikan sebagai drop out.

Sebanyak 20 partisipan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu Kelompok 1 (intervensi abdominal breathing dan curl-up exercise) dan Kelompok 2 (kelompok kontrol tanpa intervensi khusus). Tahapan penelitian diawali dengan persiapan administrasi dan penyusunan proposal, penjelasan penelitian dan proses tanda tangan persetujuan penelitian (informed consent) kemudian dilanjutkan dengan seleksi sampel. Setelah itu dilakukan pre-test menggunakan Modified Oswestry Disability Index (MODI) untuk menilai kemampuan fungsional lumbal. Penelitian dilakukan selama 8 minggu dengan frekuensi 2 x per minggu.

Pada awal sesi intervensi, seluruh peserta menjalani pemeriksaan gula darah, kolesterol, asam urat, dan tekanan darah oleh dokter jaga untuk memastikan kesiapan fisik. Kelompok

intervensi kemudian menjalankan latihan abdominal breathing dan curl-up. Latihan diawali dengan melakukan abdominal breathing dengan 10 repetisi yang dipandu oleh fisioterapis. Selanjutnya, curl-up exercise diberikan untuk meningkatkan kekuatan otot abdominal dan stabilitas trunk dengan gerakan fleksi trunk ringan hingga skapula terangkat. Latihan dilakukan sebanyak 10–15 repetisi dalam 2–3 set dengan tahanan 3–5 detik pada setiap gerakan, frekuensi 3 kali per minggu selama 6 minggu. Program latihan dilaksanakan selama ±20–30 menit setiap sesi yang terdiri dari warm up breathing, abdominal breathing, curl-up exercise, dan cool down. Selama latihan perlu diperhatikan agar tidak terjadi peningkatan tekanan intraabdomen berlebihan, menghindari Valsalva maneuver, serta memonitor adanya abdominal doming, nyeri lumbal, atau keluhan dasar panggul, sedangkan kelompok kontrol hanya melaksanakan aktivitas rutin tanpa tambahan latihan.

Peneliti memantau kemungkinan efek samping seperti pusing atau kram otot; jika muncul, peserta dirujuk ke dokter jaga. Setelah seluruh sesi selesai, dilakukan post-test MODI untuk membandingkan perubahan nilai kemampuan fungsional. Data dianalisis menggunakan paired t-test untuk melihat perubahan skor dalam setiap kelompok, serta independent t-test untuk membandingkan efektivitas antar kelompok. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$. Metode ini dipilih untuk menilai secara akurat pengaruh kombinasi latihan abdominal breathing dan curl-up exercise terhadap peningkatan kemampuan fungsional lumbal pada wanita multipara dengan MLBP.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis deskriptif dilakukan untuk menganalisis karakteristik usia, durasi keluhan MLBP, jumlah paritas, nilai metabolik dasar (gula darah, asam urat, kolesterol), nilai MODI (*pre-test*) pada subjek penelitian yang tersaji pada tabel berikut;

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	Rerata±SB	
	Kelompok 1	Kelompok 2
Usia	37,3±3,34	38,7±3,34
Durasi keluhan MLBP	4,5±1,08	4,5±1,08
Jumlah Paritas	2,8±0,79	2,9±0,74
Nilai metabolik dasar;		
Gula Darah	112,7±4,55	113,6±5,06
Asam urat	5,09±0,30	5,12±0,30
Kolesterol	206,1±11,53	211,2±15,58
Nilai MODI (<i>Pre Test</i>)	29,4±3,20	29,5±3,03
Nilai MODI (<i>Post Test</i>)	16,5±1,58	29,5±3,1

Berdasarkan Tabel 1, Kedua kelompok penelitian terdiri dari 20 peserta dengan karakteristik yang relatif serupa. Rerata usia pada Kelompok 1 adalah 37,3 tahun dan Kelompok 2 sebesar 38,7 tahun, usia peserta berada pada rentang 30–50 tahun, yaitu usia dengan prevalensi LBP tertinggi secara global. Durasi keluhan rata-rata 4,5 bulan termasuk kategori sub-kronis hingga kronis, di mana MODI sangat sensitif untuk menilai disabilitas. Rata-rata jumlah paritas berada pada kisaran 2–3 kali melahirkan. Semakin banyak jumlah paritas, semakin besar risiko pelemahan otot dasar panggul dan perubahan biomekanik lumbar. Paritas tinggi berhubungan dengan kelemahan otot dan gangguan stabilitas lumbopelvis. Nilai metabolik dasar (gula darah, asam urat, kolesterol) berada pada batas normal-tinggi namun stabil pada kedua kelompok, memperlihatkan bahwa keluhan tidak dipengaruhi faktor metabolik ekstrem. Rerata nilai MODI *pre-test* kedua kelompok berada pada rentang 29–30%. Karena seluruh nilai berada antara 21–40%, maka seluruh peserta termasuk kategori sedang.

Selanjutnya, dilakukan uji Hipotesis dengan uji *paired t-test* untuk menguji perbedaan data *pre test* dan *post test* pada masing-masing kelompok dan uji *independent sample t-test* untuk menguji perbedaan data *pre test* dan *post test* antar kedua kelompok. Hasil uji hipotesis tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut;

Tabel 2. Hasil Uji Hipotesis

Kemampuan Fungsional Lumbal (Nilai MODI)	Rerata±SB	
	Kelompok 1	Kelompok 2
Rerata <i>Pre Test</i>	29,4±3,204	29,5±3,028
Rerata <i>Post Test</i>	16,5±1,581	29,5±3,100
Beda Rerata	12,9±2,025	0,0±0,816
Nilai p; <i>Paired Samples T-Test</i>	0,000	0,000
<i>Independent Samples T-Test</i>	0,944 (<i>pre test</i>)	0,000 (<i>post test</i>)

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *paired samples t-test* pada Kelompok 1 menunjukkan beda rerata sebesar 12,9±2,025 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara nilai *pre test* dan *post test*. Penurunan rerata nilai MODI yang cukup besar ini mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan fungsional lumbal yang bermakna secara klinis setelah intervensi. Dengan demikian, intervensi yang diberikan terbukti efektif dalam memperbaiki kemampuan fungsional lumbal pada subjek penelitian. Hasil uji *paired samples t-test* pada Kelompok 2 menunjukkan nilai beda rerata sebesar 0,0±0,816 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menandakan bahwa secara statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pre test* dan *post test*. Namun, secara klinis perubahan yang terjadi sangat kecil, karena rerata tidak mengalami perubahan (beda rerata = 0,0). Dengan demikian, meskipun hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang bermakna, perubahan tersebut tidak menunjukkan perbaikan fungsional yang nyata, sehingga intervensi yang diberikan tidak memberikan efek klinis yang berarti terhadap kemampuan fungsional lumbal.

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *independent samples t-test* pada pre test menunjukkan nilai $p = 0,944$ ($p > 0,05$), yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara Kelompok 1 dan Kelompok 2 sebelum intervensi. Hal ini menandakan bahwa kedua kelompok memiliki kondisi awal kemampuan fungsional lumbal yang setara. Sebaliknya, pada post test diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok setelah intervensi. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan menghasilkan efek yang berbeda antar kelompok, di mana salah satu kelompok menunjukkan perbaikan kemampuan fungsional lumbal yang lebih baik dibandingkan kelompok lainnya.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi latihan abdominal breathing exercise dan curl-up memberikan penurunan skor Modified Oswestry Disability Index (MODI) yang signifikan pada kelompok intervensi (beda rerata 12,9±2,025; $p < 0,05$). Penurunan ini melampaui nilai minimal clinically important difference (MCID) untuk MODI yang dilaporkan berkisar 10 poin, sehingga peningkatan yang terjadi tidak hanya bermakna secara statistik, tetapi juga relevan secara klinis (Yates & Shastri-Hurst, 2017). Temuan ini secara langsung menjawab tujuan penelitian, yaitu membuktikan efektivitas latihan yang menitikberatkan pada aktivasi otot inti terhadap disabilitas fungsional lumbal pada wanita multipara dengan mechanical low back pain (MLBP).

Karakteristik subjek penelitian menunjukkan mayoritas responden berada pada usia 30–50 tahun dengan durasi keluhan rata-rata 4,5 bulan, yang termasuk kategori subkronis hingga kronis. Data ini sejalan dengan laporan epidemiologis global yang menyatakan bahwa wanita usia produktif memiliki prevalensi nyeri punggung bawah tertinggi, dengan kontribusi faktor

biomekanik, beban kerja domestik, dan perubahan fisiologis pascapersalinan (Wu et al., 2020; Li et al., 2024)). Pada fase subkronis–kronis, gangguan kontrol motorik dan stabilitas lumbopelvik menjadi determinan utama disabilitas, bukan sekadar intensitas nyeri.

Jumlah paritas responden yang berada pada kisaran 2–3 kali persalinan berkontribusi terhadap tingginya skor MODI awal. Kehamilan dan persalinan berulang menyebabkan perubahan panjang–tegangan otot abdominal, diafragma, dan otot dasar panggul, yang berdampak pada penurunan stabilitas lumbopelvik (Burkhart et al., 2021; Chungade et al., 2020). Studi biomekanik menunjukkan bahwa disfungsi otot inti pascapersalinan meningkatkan beban kompresi dan geser pada segmen lumbar, sehingga memicu nyeri mekanik dan keterbatasan fungsi (Xu et al., 2023).

Latihan abdominal breathing exercise memainkan peran sentral dalam peningkatan fungsi lumbal melalui aktivasi diafragma dan transversus abdominis. Aktivasi kedua otot ini meningkatkan tekanan intra-abdominal yang berfungsi sebagai mekanisme stabilisasi spinal internal. Penelitian elektromiografi menunjukkan bahwa latihan pernapasan diafragmatik meningkatkan timing dan amplitudo aktivasi transversus abdominis secara signifikan dibandingkan latihan stabilisasi tanpa komponen pernapasan (Abdel-Aziz et al., 2025; Zhai et al., 2024). Mekanisme ini menjelaskan mengapa latihan pernapasan memberikan dampak fungsional yang lebih luas dibandingkan latihan konvensional.

Latihan curl-up dalam penelitian ini berfungsi sebagai penguat otot abdominal superfisial, khususnya rectus abdominis, yang berperan dalam kontrol postural dan stabilitas trunk. Walaupun latihan curl-up tunggal sering diperdebatkan, literatur terbaru menunjukkan bahwa ketika dikombinasikan dengan aktivasi otot inti dalam, latihan ini memberikan efek sinergis yang signifikan terhadap stabilitas lumbal (Akuthota et al., 2008); Escamilla et al., 2010). Pendekatan ini sesuai dengan konsep integrated core training dalam rehabilitasi modern.

Kombinasi latihan pernapasan dan curl-up meningkatkan co-contraction antara transversus abdominis, multifidus, dan otot dasar panggul. Ko-aktivasi ini terbukti menurunkan mikromobilitas segmen lumbal dan meningkatkan efisiensi gerak selama aktivitas fungsional (Patra & Yashudas, 2025). Hal ini sangat relevan pada wanita multipara yang mengalami gangguan stabilitas akibat perubahan struktural pascapersalinan.

Hasil uji paired samples t-test pada kelompok kontrol menunjukkan perbedaan statistik tanpa perubahan klinis bermakna, yang menegaskan bahwa perbaikan fungsional tidak terjadi secara optimal tanpa latihan aktif terstruktur. Temuan ini mendukung pedoman klinis internasional yang merekomendasikan latihan aktif sebagai intervensi utama dalam manajemen mechanical low back pain, sementara pendekatan pasif memiliki manfaat terbatas ((Qaseem et al., 2020; George et al., 2021).

Analisis independent samples t-test menunjukkan homogenitas kondisi awal dan perbedaan bermakna pascaintervensi. Hal ini memperkuat validitas internal penelitian dan menunjukkan bahwa peningkatan fungsi merupakan dampak langsung dari intervensi latihan. Studi eksperimental lain melaporkan bahwa kualitas dan spesifisitas latihan lebih menentukan hasil dibandingkan karakteristik awal pasien (Hayden et al., 2012; Bejarano et al., 2023).

Dibandingkan core stabilization exercise konvensional, kombinasi latihan dalam penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif karena mengintegrasikan kontrol pernapasan, tekanan intra-abdominal, dan penguatan otot. Pendekatan multimodal ini terbukti memberikan hasil fungsional yang lebih baik dan menurunkan risiko kekambuhan nyeri (Saragiotto et al., 2016; Nugraha H. S., 2022).

Dalam konteks komunitas, latihan yang digunakan relatif sederhana, aman, dan tidak memerlukan peralatan khusus. Program latihan sederhana berbasis komunitas dilaporkan memiliki tingkat kepatuhan yang lebih tinggi serta keberlanjutan jangka panjang yang lebih baik pada wanita usia produktif (Bejarano et al., 2023). Hal ini memperkuat relevansi klinis dan aplikabilitas temuan penelitian ini.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi abdominal breathing dan curl-up exercise efektif dalam menurunkan diastasis recti abdominis (DRA) pada wanita multipara melalui peningkatan aktivasi otot transversus abdominis dan penguatan otot abdominal. Temuan ini didukung oleh systematic review yang menyatakan bahwa latihan aktivasi transversus abdominis memiliki potensi dalam menurunkan inter-recti distance pada wanita postpartum (Gluppe et al., 2021). Selain itu, randomized controlled trial oleh Soto-González et al. (2024) juga menunjukkan bahwa latihan abdominal konvensional efektif memperbaiki DRA postpartum melalui peningkatan kontrol dan fungsi otot abdominal.

Jika dibandingkan dengan metode lain seperti plank exercise dan pilates, kombinasi abdominal breathing dan curl-up exercise dinilai lebih praktis diterapkan pada wanita multipara di komunitas. Penelitian Lisnaini (2022) menunjukkan bahwa plank exercise memang dapat menurunkan jarak DRA pada wanita postpartum, namun latihan ini membutuhkan stabilitas trunk, kekuatan bahu, serta kontrol tekanan intraabdomen yang lebih tinggi sehingga relatif lebih sulit dilakukan oleh wanita multipara dengan kelemahan abdominal atau nyeri punggung bawah.

Sementara itu, pendekatan seperti pilates efektif meningkatkan stabilitas inti dan kontrol postural, tetapi umumnya membutuhkan instruktur khusus, durasi latihan yang lebih panjang, serta kepatuhan latihan yang lebih tinggi sehingga implementasinya pada program fisioterapi komunitas menjadi lebih terbatas (Skoura et al., 2024). Oleh karena itu, kombinasi abdominal breathing dan curl-up exercise lebih sesuai diterapkan pada wanita multipara di komunitas karena gerakannya sederhana, mudah dipelajari, tidak memerlukan alat khusus, biaya rendah, serta dapat dilakukan secara mandiri di rumah dengan intensitas ringan hingga sedang sehingga lebih aman dan tolerabel bagi ibu pascapersalinan.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Desain penelitian menggunakan one group pretest-posttest tanpa kelompok kontrol sehingga sulit memastikan bahwa penurunan DRA sepenuhnya disebabkan oleh intervensi latihan yang diberikan. Perbaikan kondisi dapat dipengaruhi oleh proses pemulihan alami tubuh pascapersalinan (natural recovery), aktivitas fisik harian, maupun faktor hormonal yang tidak dikontrol selama penelitian. Selain itu, jumlah sampel yang relatif kecil dan durasi intervensi yang singkat juga membatasi generalisasi hasil penelitian terhadap populasi yang lebih luas.

Penelitian ini juga belum membandingkan secara langsung efektivitas kombinasi abdominal breathing dan curl-up exercise dengan metode latihan lain seperti plank exercise, pilates, maupun pelvic floor exercise. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain randomized controlled trial (RCT) dengan kelompok kontrol dan jumlah sampel yang lebih besar agar efektivitas intervensi dapat dibuktikan secara lebih kuat. Secara keseluruhan, penelitian ini mengisi kesenjangan ilmiah terkait keterbatasan bukti mengenai efektivitas kombinasi abdominal breathing exercise dan curl-up pada wanita multipara dengan MLBP. Integrasi kontrol pernapasan dan penguatan otot inti terbukti meningkatkan kemampuan fungsional lumbal secara signifikan, serta memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi pengembangan program fisioterapi berbasis komunitas yang efektif dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kombinasi latihan abdominal breathing exercise dan curl-up efektif meningkatkan kemampuan fungsional lumbal pada wanita multipara dengan mechanical low back pain, yang ditunjukkan oleh penurunan skor Modified Oswestry Disability Index (MODI) secara bermakna. Latihan ini bersifat sederhana, aman, dan mudah diterapkan, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai program latihan kesehatan berbasis komunitas bagi wanita usia produktif. Temuan ini merekomendasikan penerapan latihan terintegrasi pernapasan dan penguatan otot inti sebagai bagian dari pendekatan nonfarmakologis dalam pencegahan dan rehabilitasi nyeri punggung bawah, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dengan cakupan sampel dan durasi intervensi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aziz, S. S., Badr, N. M. H., El-Azizi, H. M., El Sawy, R. E. S., & El-Moatasem, A. M. (2025). Core stability exercises versus diaphragmatic release on respiratory functions on physical therapists with low back pain. *Advances in Rehabilitation*, 39(1), 1–16. <https://doi.org/10.5114/areh.2024.146098>
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core Stability Exercise Principles (Vol. 7, Number 1). www.acsm-csmr.org
- Bejarano, G., Csiernik, B., Young, J., O’Keeffe, M., Hayden, J. A., & Zadro, J. (2023). Community-based exercise and physical activity for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2023(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD015442>
- Burkhart, R., Couchman, K., Crowell, K., Jeffries, S., Monvillers, S., & Vilensky, J. (2021). Pelvic Floor Dysfunction After Childbirth: Occupational Impact and Awareness of Available Treatment. *OTJR Occupation, Participation and Health*, 41(2), 108–115. <https://doi.org/10.1177/1539449220970881>
- Chungade, N. S., Mahishale, A., Dalal, A., & Angolkar, M. (2020). Musculoskeletal pain syndrome in postpartum women. *Original Article Nep J Obstet Gynecol*, 15(31), 34–36. <https://doi.org/10.3126/njog.v15i31.32901>
- Coulombe, B. J., Games, K. E., Neil, E. R., & Eberman, L. E. (2017). Core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. *Journal of Athletic Training*, 52(1), 71–72. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.11.16>
- Escamilla, R. F., Lewis, C., Bell, D., Bramblet, G., Daffron, J., Lambert, S., Pecson, A., Imamura, R., Paulos, L., & Dreanws, J. R. (2010). Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 40(5), 265–276. <https://doi.org/10.2519/jospt.2010.3073>
- George, S. Z., Fritz, J. M., Silfies, S. P., Schneider, M. J., Beneciuk, J. M., Lentz, T. A., Gilliam, J. R., Hendren, S., Norman, K. S., Beattie, P. F., Bishop, M. D., Goertz, C., Hunter, S., Olson, K. A., Rundell, S. D., Schmidt, M., Shepard, M., Vining, R., Buzzanca, K. E., ... Sundaram, M. (2021). Interventions for the Management of Acute and Chronic Low Back Pain: Revision 2021. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 51, Number 11, pp. CPG1–CPG60). *Movement Science Media*. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.0304>
- Gluppe, S., Engh, M. E., & Bø, K. (2021). What is the evidence for abdominal and pelvic floor muscle training to treat diastasis recti abdominis postpartum? A systematic review with meta-analysis. In *Brazilian Journal of Physical Therapy* (Vol. 25, Number 6, pp. 664–675). *Revista Brasileira de Fisioterapia*. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2021.06.006>
- Hayden, J. A., Cartwright, J. L., Riley, R. D., vanTulder, M. W., Bendix, T., Cairns, M., Cecchi, F., Costa, L., Dufour, N., Ferreira, M., Foster, N., Frost, H., Gudavalli, R., Hartvigsen, J., Helmhout, P., Kool, J., Koumantakis, G., Kovacs, F., Kuukkanen, T., ... Vollenbroek, M. (2012). Exercise therapy for chronic low back pain: Protocol for an individual participant data meta-analysis. *Systematic Reviews*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/2046-4053-1-64>
- Lee, S. K. (2019). The effects of abdominal drawing-in maneuver during stair climbing on muscle activities of the trunk and legs. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 15(2), 224–228. <https://doi.org/10.12965/jer.1938056.028>
- Li, Y., Zou, C., Guo, W., Han, F., Fan, T., Zang, L., & Huang, G. (2024). Global burden of low back pain and its attributable risk factors from 1990 to 2021: a comprehensive analysis from the global burden of disease study 2021. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1480779>
- Lisnaini. (2022). Effect Of Plank Exercise On Diastasis Recti Abdominis Below Umbilicus In Postpartum Women. *International Journal of Medical and Exercise Science*, 8(1), 1219–1227. <https://doi.org/10.36678/IJMAES.2022.V08I01.007>
-

- Masroor, S., Tanwar, T., Aldabbas, M., Iram, I., & Veqar, Z. (2023). Effect of Adding Diaphragmatic Breathing Exercises to Core Stabilization Exercises on Pain, Muscle Activity, Disability, and Sleep Quality in Patients With Chronic Low Back Pain: A Randomized Control Trial. *Journal of Chiropractic Medicine*, 22(4), 275–283. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2023.07.001>
- Patra, R. C., & Yashudas, A. (2025). Diaphragm excursion in postpartum women with low back pain and its clinical implication: A narrative review. In *Journal of Orthopaedic Reports*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jorep.2025.100735>
- Qaseem, A., McLean, R. M., O’Gurek, D., Batur, P., Lin, K., & Kansagara, D. L. (2020). Nonpharmacologic and pharmacologic management of acute pain from non-low back, musculoskeletal injuries in adults: A clinical guideline from the american college of physicians and american academy of family physicians. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 173, Number 9, pp. 739–748). American College of Physicians. <https://doi.org/10.7326/M19-3602>
- Salama, W. A., Fayez, E. S., Aziz, M. Z., & Alsaid, H. M. (2024). Effect of Core Stability Exercises on Pain in Chronic Non-Specific Low Back Pain. *Medical Journal Cairo University*, 92(1), 113–118. <https://doi.org/10.22608/MJCU>
- Saragiotto, B. T., Maher, C. G., Yamato, T. P., Costa, L. O. P., Costa, L. C. M., Ostelo, R. W. J. G., & Macedo, L. G. (2016). Motor control exercise for nonspecific low back pain. *Spine*, 41(16), 1284–1295. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001645>
- Satria Nugraha, M. H. (2022). Multimodal treatment program in non-specific low back pain – A case series. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(2), 217–225. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i2.18397
- Skoura, A., Billis, E., Papanikolaou, D. T., Xergia, S., Tsarbou, C., Tsekoura, M., Kortianou, E., & Maroulis, I. (2024). Diastasis Recti Abdominis Rehabilitation in the Postpartum Period: A Scoping Review of Current Clinical Practice. In *International Urogynecology Journal* (Vol. 35, Number 3, pp. 491–520). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/s00192-024-05727-1>
- Soto-González, M., Da Cuña-Carrera, I., Lantarón-Caeiro, E. M., & Pascoal, A. G. (2024). Effect of hypopressive and conventional abdominal exercises on postpartum diastasis recti: A randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 19(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0314274>
- Sukesi, N., Winarti, R., & Wahyuningsih. (2024). Pelatihan Core Stability Exercise Pada Ibu Post Partum. *Jurnal Peduli Masyarakat*, 6(1), 259–264. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPM>
- Wahyuni, W., & Azis, M. A. R. (2021). Pengaruh Core Stabilization Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Chronic Low Back Pain: Critical Review. *Urecol Journal. Part C: Health Sciences*, 1(1), 30–37. <https://doi.org/10.53017/ujhs.45>
- Woli, Y., Listyawati, L. P. A. V., Putri, N. M. R. A., & Larashati, N. P. D. (2025). Combination of Core Activation and Curl-Up Exercise on Reducing Diastasis Rectus Abdominis (DRA) in Multiparous Women. *Jurnal Ilmu Kesehatan Interest*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.37341/interest.v14i1.661>
- Wu, A., March, L., Zheng, X., Huang, J., Wang, X., Zhao, J., Blyth, F. M., Smith, E., Buchbinder, R., & Hoy, D. (2020). Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. *Annals of Translational Medicine*, 8(6), 299–299. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
- Xu, H. R., Zhang, Y. H., & Zheng, Y. L. (2023). The effect and mechanism of motor control exercise on low back pain: a narrative review. In *Efort Open Reviews* (Vol. 8, Number 7, pp. 581–591). British Editorial Society of Bone and Joint Surgery. <https://doi.org/10.1530/EOR-23-0057>
-

- Yates, M., & Shastri-Hurst, N. (2017). The Oswestry Disability Index. *Occupational Medicine*, 67(3), 241–242. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqw051>
- Zhai, H., Zhang, L., Xia, J., & Li, C. (2024). The Efficiency of Respiratory Exercises in Rehabilitation of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Sport Rehabilitation*, 33(3), 189–200. <https://doi.org/10.1123/jsr.2023-0207>