

Program *Exercise Therapy* dan Edukasi pada Pasien Post Hip Arthroplasty di Ruang Rawat Inap RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso: A Case Report

Prihantoro Larasati Mustiko*¹, Arif Pristianto²

¹Fisioterapi RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta, Indonesia

²Program Studi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

*E-mail: hantorolho@yahoo.com

ARTIKEL INFO

Kata Kunci: *hip arthroplasty; exercise therapy; edukasi*

ABSTRAK

Berjalan merupakan aktifitas sehari-hari yang dilakukan oleh manusia. Proses berjalan merupakan kombinasi dari kekuatan otot, gaya berat dan kekuatan momentum khususnya pada tungkai. Salah satu sendi penting yang bergerak serta menopang berat badan saat berjalan adalah sendi hip/panggul. Bagian ini merupakan penghubung antara bagian *axial* tubuh dengan ekstremitas bawah. Dalam menjalankan fungsinya, sendi hip seringkali mengalami beberapa masalah baik yang bersifat degeneratif maupun non-degeneratif misalnya *fracture* dan *hip osteoarthritis*. Pada tahap lanjut tindakan yang dilakukan berupa operasi penggantian sendi hip dengan *arthroplasty*. *Hip arthroplasty* merupakan sebuah prosedur bedah penggantian sendi (*joint replacement*) pada sendi panggul yang mengalami destruksi. Pasien *post hip arthroplasty* akan mengalami beberapa perubahan dalam melakukan aktifitas fungsional dan rutinitasnya dalam sehari-harinya. Dalam hal terjadi perubahan fungsi sendi dan otot serta ligamen karena kekuatan yang menurun serta adanya rasa nyeri paska operasi. Keterbatasan gerak yang akan terjadi setelah operasi *arthroplasty* menjadi pekerjaan besar yang harus diselesaikan agar tidak mengakibatkan kecacatan. Kecacatan ini akan mengganggu fungsional dan gaya berjalan pada individu tersebut. *Case report* ini disusun untuk melihat sejauh mana perbaikan yang terjadi pada pasien dengan kondisi *post hip arthroplasty*. Tindakan yang diberikan berupa program *exercise therapy* sejak awal paska operasi dan edukasi untuk mendukung program. Program *exercise* baik latihan di bed maupun latihan berdiri, berjalan menggunakan alat bantu hingga pada kondisi rawat jalan. Pengukuran yang dilakukan menggunakan VAS dan HHS untuk melihat perkembangan subjek. Hasil dari tindakan cepat ini didapatkan pasien mengalami penurunan keluhan serta perbaikan pada kemampuan fungsional *post hip arthroplasty*.

PENDAHULUAN

Dalam aktifitas sehari-hari, manusia membutuhkan kemampuan berpindah tempat melalui proses berjalan. Proses berjalan merupakan kombinasi dari kekuatan otot, gaya berat dan kekuatan momentum khususnya pada tungkai. Salah satu sendi pada tubuh manusia yang berperan penting untuk bergerak

serta menopang berat badan saat berjalan adalah sendi hip/panggul. Bagian panggul merupakan penghubung antara bagian aksial/batang tubuh dengan bagian ekstremitas bawah yaitu tungkai. Sendi hip disebut dengan *ball and socket joint* karena dibentuk oleh acetabulum yang berbentuk seperti setengah lingkaran dan ujung atas

dari femur yang disebut dengan caput femur yang berbentuk seperti bola (Lippert, 2011). Bentuk ini membuat sendi hip mampu melakukan Gerakan yang sangat luas dan berbagai bidang gerak. Sendi hip merupakan salah satu komponen penting dalam proses berjalan. Pada saat berjalan sendi hip akan bergerak fleksi maupun ekstensi. Dalam menjalankan fungsinya, sendi hip seringkali mengalami beberapa masalah baik yang bersifat degeneratif maupun non-degeneratif misalnya *osteoarthritis*, *rheumatoid arthritis*, *post traumatic hip*, dan *avascular necroses* yang dapat memunculkan rasa nyeri dan ketidakstabilan pada sendi hip yang dapat mengganggu kegiatan aktifitas sehari-hari (Solomon *et al.*, 2010).

Munculnya rasa nyeri yang berkepanjangan sangat mengganggu kegiatan sehari-hari. Apabila kondisi tersebut sudah tidak dapat diobati dengan konservatif maka akan diambil tindakan lanjut berupa operasi penggantian sendi hip dengan *arthroplasty*. *Hip arthroplasty* atau yang disebut juga dengan istilah *Total Hip Replacement* (THR) merupakan prosedur bedah penggantian sendi (*joint replacement*) pada sendi panggul yang mengalami destruksi. Tujuan dari tindakan ini untuk mengembalikan fungsi sendi yang sudah menurun, mengurangi rasa sakit baik yang disebabkan oleh osteoarthritis, patah tulang, dislokasi, kelainan bentuk bawaan, dan masalah lain yang terkait dengan

lingkup gerak pada pinggul. Kerusakan tulang rawan pada sendi hip/panggul akan diganti dengan bahan buatan yang terbuat dari logam atau fiber dengan cara pembedahan.

Osteoarthritis merupakan indikasi terbanyak untuk tindakan hip arthroplasty yaitu mencapai 90%. Insiden arthroplasty ini meningkat pada populasi lansia dan kondisi obesitas (Pivec *et al.*, 2012). Menurut data tahun 2019, di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso yang merupakan RS rujukan nasional jumlah kasus arthroplasty pada hip mencapai 134 kasus pertahun. Kasus ini mungkin akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan gaya hidup dan aktifitas manusia.

Pasien *post hip arthroplasty* akan mengalami beberapa perubahan dalam melakukan aktifitas fungsional dan rutinitasnya dalam sehari-harinya. Dalam hal terjadi perubahan fungsi sendi dan otot serta ligamen karena kekuatan yang menurun serta adanya rasa nyeri paska operasi. Keterbatasan gerak yang akan terjadi setelah operasi *arthroplasty* menjadi pekerjaan besar yang harus diselesaikan agar tidak mengakibatkan kecacatan. Kecacatan ini akan mengganggu fungsional dan gaya berjalan sampai dengan dua tahun setelah operasi. Banyak pasien mengalami penurunan sampai tingkat rendah dan sedang dalam beraktifitas paska *hip arthroplasty*. Sekitar 33% pasien tidak melakukan aktifitas fisik maupun hobi yang sebelumnya dapat dilakukan disebabkan adanya rasa takut. Kondisi dan gangguan tersebut

bisa terjadi karena rasa takut dan kurang progresif dalam melaksanakan pemulihan setelah operasi (Madara *et al.*, 2019).

Fisioterapi adalah bentuk pengobatan yang dilakukan oleh fisioterapis dengan latihan dan peralatan khusus bagi individu guna mengembalikan atau memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan kemampuan aktifitas fisiknya (WPT, 2020). Fisioterapi berfokus pada fungsi, gerakan, serta penggunaan potensi secara optimal dan menggunakan pendekatan fisik untuk promotif, memelihara dan memulihkan kesejahteraan fisik, psikologis dan sosial di dalam semua lingkungan baik di rumah, sekolah, tempat rekreasi, dan lingkungan masyarakat. Dalam hal ini seorang fisioterapis dapat menggunakan intervensi berupa program latihan yang dilakukan sejak dini/sesegera mungkin paska operasi. Tentunya hal tersebut juga mempertimbangkan kondisi pasien. *Exercise therapy* (terapi latihan) adalah suatu metode yang diberikan secara sistematis dari kinerja yang direncanakan dari gerak tubuh, postur, atau kegiatan fisik yang diberikan kepada pasien/klien dan mempunyai tujuan tertentu. Adapun terapi latihan mempunyai tujuan untuk: 1) memulihkan atau mencegah gangguan, 2) memulihkan, meningkatkan fungsi fisik, 3) mencegah atau mengurangi faktor resiko yang berhubungan dengan faktor kesehatan, 4) mengoptimalkan seluruh faktor kesehatan dan kebugaran (Kisner *et al.*, 2018).

Latihan yang dilakukan dapat bersifat aktif maupun pasif tergantung dari kemampuan pasien.

Pemberian program latihan tanpa disertai dengan edukasi pemahaman juga tidak akan efektif khususnya pada pasien paska operasi. Perlu dibedakan terlebih dahulu antara *home program* dengan edukasi. Pemberian edukasi terkait interpersonal dan intrapersonal penting diberikan pada pasien karena terkait *contextual factor*. Untuk *home program* hal ini lebih ke arah bentuk program di luar layanan fasilitas kesehatan misalnya latihan yang dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien di rumah saat fase rawat jalan. Pasien paska operasi yang tidak melakukan latihan dan tidak memahami fungsi dari latihan ataupun aktifitas fisik paska operasi akan terus menerus melakukan imobilisasi baik di bed maupun di luar bed. Hal ini tentunya akan semakin menurunkan kemampuan dan membuat masalah lanjutan (Pristianto *et al.*, 2018).

METODE DAN BAHAN

Penelitian ini merupakan bentuk *case report* dari pasien di ruang rawat inap Anggrek RS Ortopedi prof. Dr. R. Soeharso Surakarta. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasien *post hip arthroplasty* dengan usia 61 tahun berjenis kelamin perempuan. Program tindakan dilakukan dalam rentang waktu Januari 2020 hingga Juni 2020. Masalah utama berupa adanya penurunan aktifitas transfer dan

ambulasi serta fungsional dari tungkai khususnya untuk berjalan setelah dilakukan tindakan operasi *hip arthroplasty*. Masalah tersebut muncul karena rasa nyeri, penurunan kekuatan otot dan immobilitas, serta adanya ketakutan untuk bergerak disebabkan rasa nyeri dan kurang percaya diri. Subjek juga kurang memahami mengenai manfaat *exercise therapy*/terapi latihan dan gerakan-gerakan setelah masa operasi sehingga mengakibatkan penurunan aktifitas fungsional sehari-hari.

Bentuk tindakan fisioterapi yang diberikan adalah program latihan yang dilakukan sejak hari pertama paska operasi dan edukasi. Program latihan baik latihan di bed maupun latihan di luar bed dan kondisi rawat jalan. Program Latihan dimulai dari setelah operasi hingga kondisi selanjutnya berupa latihan sebagai *Abdominal Deep Breathing (ADB)*, *ankle pump*, *ankle rotation*, serta latihan-latihan yang menyoar stabilisasi pelvic dan kekuatan otot perut, paha, bokong (*glute*) seperti *bridging* dan *quad set*.

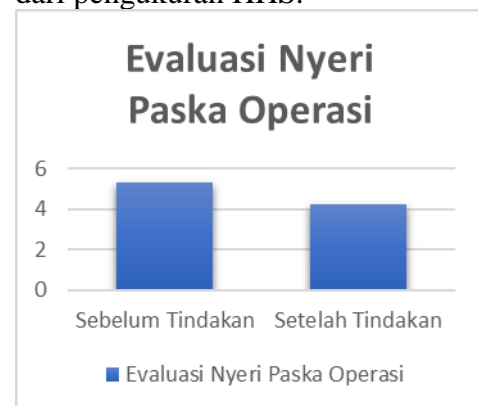
Setelah sesi latihan di bed, subjek dilatih dan diajarkan untuk berdiri untuk mengembalikan kekuatan sehingga pasien dapat berdiri dengan mandiri. Saat melakukan latihan berdiri, pasien memegang walker/alat bantu jalan yang berada di sekitar tempat tidur. Saat pasien berdiri, pasien dapat melakukan latihan antara lain *standing knee raises*, *standing hip abduction*, dan *standing hip extensions*.

Program latihan selanjutnya adalah berfokus pada perbaikan jalan berupa *gait modification* dan fungsional dari tungkai. Dalam penelitian ini pengukuran nyeri di

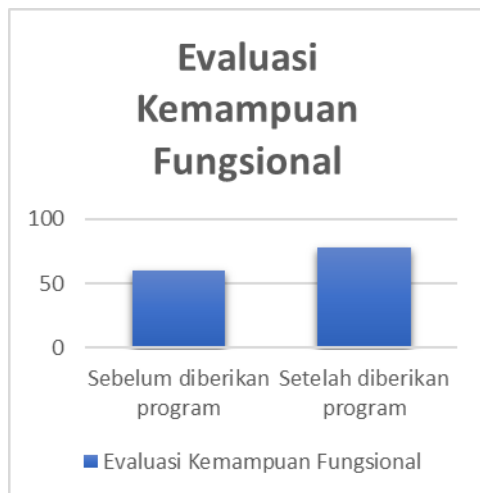
awal paska operasi menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)* dan untuk kemampuan fungsional menggunakan *Harris Hip score (HHS)*. Penggunaan *Visual Analogue Scale* terbukti efektif bagi pasien dengan kondisi paska operasi bahkan dengan tingkat pemahaman yang rendah yang tentunya dilakukan dengan prosedur yang tepat (Sung & Wu, 2018). Ranah penilaian dari HHS meliputi nyeri, fungsi berjalan, aktifitas sehari-hari, dan rentang gerak sendi (Bawono *et al.*, 2018). *Harris Hip Score (HHS)* merupakan penilaian observasional multidimensi yang digunakan untuk menilai hasil pembedahan pangkal paha (*hip*). *Harris Hip Score (HHS)* digunakan untuk menentukan hasil perbaikan fungsional secara klinis dan radiografi (Al-Otaibi *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini didapatkan hasil berupa penurunan tingkat nyeri setelah operasi dan adanya peningkatan kemampuan fungsional dari pengukuran HHS.



Grafik 1. Hasil Nilai VAS



Grafik 2. Hasil Nilai HHS

Berdasarkan grafik 1 dan 2 di atas, dapat dilihat bahwa terdapat penurunan nyeri dan peningkatan kemampuan fungsional pada subjek setelah diberikan Tindakan fisioterapi berupa *exercise therapy*/terapi latihan dan edukasi.

Exercise Therapy untuk Peningkatan Fungsional

Pasien *post hip arthroplasty* banyak yang mengalami keterbatasan dalam berpartisipasi sosial disebabkan adanya penurunan kekuatan otot yang progresif, penurunan lingkup gerak sendi, atau kesulitan dalam latihan dinamis lebih awal setelah operasi. Hal ini diperburuk dengan adanya batasan asuransi pada terapi fisik yang diperpanjang (rata-rata lebih dari 28 kunjungan) akan mengakibatkan penurunan partisipasi dalam program pelatihan ulang dan progresif di kemudian hari dalam proses pemulihan setelah *hip arthroplasty*. Intervensi *exercise therapy* untuk mengatasi keterbatasan fungsi sebagian besar protokol rehabilitasi *post hip arthroplasty*, protokol terapeutik yang berpusat pada pasien yang baru dikembangkan dan diuji saat ini sangat membantu pemulihan pasien dalam beraktivitas fungsional

dan rutinas kesehariannya. Program rehabilitasi ini dikembangkan dengan masukan dari direktur klinik, fisioterapis yang merawat pasien setelah THA, peneliti klinis, dan ahli bedah. Program ini dapat mengurangi kunjungan awal terapi fisik yang terkontrol paska operasi (Madara *et al.*, 2019).

Sebuah studi menjelaskan bahwa ADB (*Abdominal Deep Breathing*) dapat direkomendasikan sebagai metode profilaksis untuk pasien yang berisiko terkena *Deep Vein Thrombosis* (DVT) atau disebut juga kondisi darah stasis. Latihan *ankle pumping* berfungsi untuk menggantikan aktivitas otot *plantar flexor* sehari-hari yang berfungsi untuk terapi rehabilitasi paska operasi, pasien dengan pembengkakan, maupun pasien dengan *bed rest*/imobilisasi yang lama. Sedangkan kontra indikasi dari latihan ini salah satunya adalah adanya pendarahan hebat bahkan sampai luka terbuka sehingga perlu imobilisasi (Kwon *et al.*, 2003). Studi ini menunjukkan bahwa ADB yang dikombinasikan dengan latihan *pumping* pada ankle dapat meningkatkan secara signifikan rata-rata kecepatan aliran darah puncak di vena femoralis. Hasil ini menunjukkan bahwa ADB direkomendasikan sebagai salah satu metode profilaksis untuk pasien dengan risiko DVT atau darah stasis setelah operasi jantung maupun paru, atau bedah ortopedi.



Gambar 1. Latihan di Bed

Program fisioterapi yang diberikan pada sesi latihan berikutnya adalah program *stabilisasi pelvic* dengan teknik *single leg bridging*, latihan tersebut baik untuk memperbaiki fungsi dan mempertahankan fungsi serta kekuatan pada *regio pelvic* dan *hip* supaya tidak terjadi pola gerak yang salah. Apabila pasien yang mempunyai permasalahan pada punggung bawah, *hip*, *knee*, dan *ankle* akan dapat berdampak pada inefisiensi stabilitas *pelvic* dan/atau *hip*. Latihan dengan tehnik ini diharapkan mampu mempertahankan kondisi kekuatan otot pada *regio pelvic* serta *hip* terutama untuk sisi yang sehat, yang ditujukan untuk mempersiapkan dan memaksimalkan fungsi dari tungkai yang sehat saat untuk fungsi berjalan dan beraktivitas selama pasien menjalani fase penyembuhan. Disamping itu, latihan mobilitas persendian pada *hip* yang sakit selama proses latihan diharapkan mampu mempertahankan *Range of Motion (ROM)* gerakan ekstensi hip (Princeton, 2011). *Single leg bridging* adalah posisi dan gerakan latihan yang sama seperti *double leg bridging*, tetapi hanya dengan satu kaki yang menumpu yaitu dengan kaki yang sehat. Kemudian mengangkat pantat dengan kaki yang menumpu semampunya. Gerakan *single leg bridging* tersebut dilakukan sebanyak 8-10 kali gerakan. Pada program rehabilitasi ini fisioterapis berperan untuk memaksimalkan fungsi yang mengarah kepada kondisi kemandirian pasien, lebih lanjut untuk menekan dan mengurangi resiko komplikasi paska operasi, misalnya dislokasi hip, DVT, infeksi, emboli paru, dan resiko yang lain. Program rehabilitasi fisioterapi pada

fase ini mempunyai tujuan untuk membantu menurunkan tingkat rasa nyeri, meningkatkan mobilitas sendi, mengembalikan fungsional yang masih mungkin dicapai, mengidentifikasi dan mencegah kemungkinan terjadinya komplikasi setelah operasi (Schace *et al.*, 2016).

Setelah fase latihan di bed cukup, maka pasien diajarkan untuk ke luar dari bed dan melakukan latihan berdiri, pembeanaan pada tungkai, hingga berjalan tentunya dengan alat bantu jalan (*walker*). Dalam program ini diberikan bentuk *exercise therapy* yang bertujuan untuk melatih dan mengembalikan fungsional yang dimulai dari latihan transfer, *gait training* dan latihan untuk aktifitas keseharian pasien. Program ini dilaksanakan sejak fase pemulihan awal sampai dengan tiga bulan pertama. *Weightbearing* pada latihan berjalan mengacu pada rekomendasi dokter bedah, untuk tindakan *cemented* atau *uncemented* pada tindakan operasinya. Adapun keterbatasan gerak sendi yang sering dialami pasien paska operasi *arthroplasty* pada fase awal ini ditentukan dan disesuaikan dengan kondisi pasien. Pada pasien yang mempunyai riwayat dislokasi dan riwayat revisi operasi akan sangat memiliki resiko tinggi untuk terjadinya dislokasi kembali, maka perlu disesuaikan dengan kondisi pasien masing-masing. Fisioterapi akan meminimalkan dan menurunkan lamanya pproses rawat inap karena dengan ambulasi dini akan mempercepat pemulihan. Program selanjutnya untuk fisioterapi rawat jalan dalam waktu jangka pendek (<1 tahun) pada pasien *arthroplasty* menunjukkan hasil gaya berjalan yang lebih baik dari pada yang menderita

osteoarthritis pada stadium akhir dengan penanganan secara konservatif (Pivec *et al.*, 2012). Peningkatan kualitas hidup seseorang *post hip arthroplasty* ditunjang pola jalan yang lebih baik, kemandirian saat berdiri dari kursi, dan berjalan naik turun tangga, serta kinerja otot yang lebih efisien. Tindakan *arthroplasty* dan latihan fungsional mempunyai kontribusi yang sama dalam meningkatkan stabilitas dan fungsional pada pasien *post hip arthroplasty*.



Gambar 2. Program Latihan Berjalan Menggunakan Walker Edukasi dan *Home Program*

Edukasi adalah suatu bentuk komunikasi terapeutik yang merupakan intervensi fisioterapi untuk mengajarkan dan meninformasikan pasien maupun keluarga pasien terkait cara beraktifitas dan bentuk latihan. Dalam edukasi dapat diberikan *home program* terkait program yang dapat dilakukan mandiri oleh pasien dan dibantu pihak keluarga. Keluarga atau orang tua diajarkan untuk menggerakkan sendiri secara optimal setiap hari, dengan pengulangan 2 sampai 3 kali sehari tanpa gerakan yang dipaksakan. Gerakan ini dilakukan untuk tujuan memelihara ROM sendi dan untuk mencegah kekakuan lebih lanjut. Tujuan dari pemberian edukasi kepada pasien adalah mengajarkan kembali secara

bertahap aktifitas kegiatan sehari-hari yang dilakukan pasien selama fase awal 4-6 minggu yang dilanjutkan dengan partisipasi kegiatan sosial yang terintegrasi untuk 3-6 bulan ke depan setelah operasi.

Kebutuhan untuk pemulihan kegiatan fungsional sehari-hari adalah suatu hal yang menjadi kebutuhan primer yang tidak bisa dihindarkan. Termasuk di dalamnya adalah peran dalam kehidupan sosial masyarakat. Tetapi dalam penerapan edukasi pemulihan fungsional banyak menghadapi beberapa kendala yang berkaitan dengan pasien baik *personal factors* maupun *environmental factors* (Fredericks *et al.*, 2010). Kendala berupa kesadaran pasien akan pentingnya pemulihan fungsional jenis kelamin, usia, berat badan, status fungsional kontra lateral hip, penyakit penyerta, bahkan kondisi mental pasien. Faktor lingkungan keluarga juga menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan program edukasi lanjutan yang harus dilakukan di rumah. Seperti berjalan naik turun tangga, memakai sepatu atau sandal, naik dan turun alat transportasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan program fisioterapi pada kondisi *post hip arthroplasty* dengan menggunakan *exercise therapy* dan pemberian edukasi secara terprogram dapat meningkatkan mobilitas dan kepercayaan diri pasien. Pasien sudah mampu berjalan dengan menggunakan alat bantu jalan berupa walker dengan tehnik *partial weight bearing* sejak hari ke tiga paska operasi tetapi masih dalam bantuan dan pengawasan. Program rawat jalan diperlukan untuk mendukung perbaikan kemampuan gerak dan

fungsiional serta pemeliharaan dan mencegah dampak buruk paska operasi.

Saran bagi fisioterapis maupun tenaga medis, program latihan yang tepat dan pemberian edukasi pada pasien dan keluarga pasien sangat baik untuk mempercepat pemulihan dan pengembalian kemampuan fungsiional pasien *post hip arthroplasty*. Untuk pasien dan keluarga, mohon dapat mematuhi program yang diberikan agar perbaikan dapat maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Otaibi, M. L., Waliullah, S., & Kumar, V. (2021). Total Hip Replacement in Sickle Cell Disease Patients with Avascular Necrosis of Head of Femur: A Retrospective Observational Study. *Indian Journal of Orthopaedics*, 55(5): 1225–1231. DOI: [10.1007/s43465-021-00394-6](https://doi.org/10.1007/s43465-021-00394-6)
- Bawono, S., Maryanto, I., & Idulhaq, M. (2018). Skor Fungsiional Hip (Harris Hip Score) pada Pasien Osteoarthritis (OA) Hip Joint dengan Defek Acetabulum yang Dilakukan Total Hip Arthroplasty (THR) dan Acetabuloplasty. *Biomedika*, 10(2): 89-93. DOI: <https://doi.org/10.23917/biomedika.v10i2.7018>
- Fredericks, S., Guruge, S., Sidani, S., & Wan, T. (2010). Postoperative Patient Education: A Systematic Review. *Clinical Nursing Research*, 19(2): 144-64. DOI: <https://doi.org/10.1177/1054773810365994>
- Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic Exercise: foundations and techniques 7th Edition*. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Kwon, O.-Y., Jung, D.-Y., Kim, Y., Cho, S.-H., & Yi, C.-H. (2003). Effects of Ankle Exercise Combined with Deep Breathing on Blood Flow Velocity in the Femoral Vein. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 49(4): 253-258. DOI: [10.1016/s0004-9514\(14\)60141-0](https://doi.org/10.1016/s0004-9514(14)60141-0)
- Lippert, L. S. (2011). *Clinical Kinesiology and Anatomy 5th Edition*. Philadelphia: F. A. Davis Company.
- Madara, K. C., Marmon, A., Aljehani, M., Hunter-Giordano, A., Zeni, J. Jr., & Rasis, L. (2019). Progressive Rehabilitation After Total Hip Arthroplasty: a Pilot dan Feasible Study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(4): 564-581. PMID: [PMC6670053](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6670053/)
- Pivec, R., Johnson, A. J., Mears, S. C., & Mont, M. A. (2012). Hip Arthroplasty. *The Lancet*, 380(9855): 1768-1777. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60607-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60607-2)
- Princeton, U. (2011). Pelvic Stabilization. *Athletic Medicine*.
- Pristianto, A., Wijianto, & Rahman, F. (2018). *Terapi latihan Dasar*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Schache, M. B., McClelland, J. A., & Webster, K. E. (2016). Does the Addition of Hip Strengthening Exercises

- Improve Outcomes Following Total Knee Arthroplasty? A Study Protocol for a Randomized Trial. *BioMed Central musculoskeletal disorders*, 17(259): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12891-016-1104-x>
- Solomon, L., Warwick, D., & Nayagam, S. (2010). *Apley's System of Orthopaedics and Fractures 9th Edition*. London: Hodder Education.
- Sung, Y-T. & Wu, J-S. (2018). The Visual Analogue Scale for Rating, Ranking and Paired-Comparison (VAS-RRP): A new technique for psychological measurement. *Behavior Research Methods*, 50: 1694–1715. DOI: <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1041-8>
- World Physiotherapy. (2020). *Description of physical therapy*: Policy statement.