

## Manajemen Fisioterapi pada Sindrom Obstruksi Pasca Tuberkulosis (SOPT): Laporan Kasus

### *Physiotherapy Management in Post Tuberculosis Obstructive Syndrome (PTOS): A Case Report*

Irianto<sup>1</sup>, Agung Satrya Mahardika<sup>2\*</sup>, Kasmia Malik<sup>3</sup>, Lutfiyah Mawaddatul Ishan<sup>4</sup>, Alfi Syahar<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Fisioterapi, Universitas Hasanuddin, Makassar

<sup>5</sup>Poli Fisioterapi, Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat, Makassar

Email korespondensi: \* [agungsatrya408@gmail.com](mailto:agungsatrya408@gmail.com)<sup>2</sup>

Diterima : 25 Mei 2023 Direvisi: 11 Jul 2023 Disetujui: 4 Sep 2023. Dipublikasikan: 3 Okt 2023

#### ABSTRAK

Kondisi adanya obstruksi saluran napas atau Sindrom Obstruksi Pasca Tuberkulosis (SOPT). Pasien tuberkulosis dengan lesi paru minimal bisa menyebabkan kerusakan paru yang terjadi pada saluran pernapasan obstruktif dimana membuat komplikasi terjadi pada sebagian besar penderita tuberkulosis setelah pengobatan dengan gejala sisa paling sering gangguan paru yang bersifat obstruktif. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk memberikan gambaran manajemen fisioterapi pada kasus SOPT. Studi ini merupakan laporan kasus, data primer diperoleh melalui autoanamnesis, alloanamnesis, dan pemeriksaan fisik. Pasien pria usia 52 tahun melakukan tindakan fisioterapi dengan keluhan utama berupa sesak napas, batuk dan kecemasan. Pasien mendapatkan intervensi fisioterapi dalam satu sesi per minggu selama dua minggu. Hasil positif pada penurunan sesak dan batuk juga kecemasan. Laporan kasus ini menggambarkan presentasi klinis dan manajemen fisioterapi kasus SOPT dimana program fisioterapi yang bersifat individu dan memprioritaskan keadaan klinis pasien.

**Kata kunci** : Sindrom Obstruksi Pasca Tuberkulosis (SOPT), inkapasitas pernapasan, obstruksi, fisioterapi

#### ABSTRACT

*The condition of having airway obstruction or Post Tuberculosis Obstructive Syndrome (SOPT). Tuberculosis patients with minimal lung lesions can cause lung damage that occurs in obstructive airways which makes complications occur in most tuberculosis patients after treatment with sequelae most often obstructive pulmonary disorders. The purpose of this study is to provide an overview of physiotherapy management in SOPT cases. This study is a case report, primary data obtained through autoanamnesis, alloanamnesis, and physical examination. A 52 year old male patient underwent physiotherapy with the main complaints of shortness of breath, cough and anxiety. Patients received physiotherapy interventions in one session per week for two weeks. Positive results in reducing shortness of breath and cough as well as anxiety. This case report describes the clinical presentation and physiotherapy management of SOPT cases where the physiotherapy program is individual in nature and places importance on the patient's clinical condition.*

**Keyword** : Post Tuberculosis Obstructive Syndrome (PTOS), respiratory incapacity, obstruction, physiotherapy

#### PENDAHULUAN

Tuberkulosis penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri mycobacterium tuberculosis dimana bakteri tersebut menyerang paru-paru. Tuberkulosis menjadi penyebab utama kematian di seluruh dunia akibat penyakit menular dikalangan orang dewasa dan telah dianggap sebagai darurat kesehatan masyarakat global selama 25 tahun terakhir (Furin et al., 2019). Menurut laporan World Health Organization (WHO) tahun 2020, sebanyak 5,8 juta orang didiagnosis menderita tuberkulosis dan 1,3 juta kematian terjadi akibat tuberkulosis. Tuberkulosis sebagian besar mempengaruhi paru-paru dan banyak pasien, meskipun secara bakteriologis telah sembuh, akan memiliki gejala sisa tuberkulosis, dengan hilangnya fungsi paru-paru dan gejala pernapasan kronis serta penurunan kapasitas latihan dan kualitas hidup (Silva et al., 2022).

Walaupun penderita telah melakukan pengobatan selama enam bulan, biasanya tuberkulosis masih menyisakan sebuah gejala yang disebut dengan Sindrom Obstruksi Pasca Tuberkulosis (SOPT) dimana hal ini suatu kondisi yang ditandai dengan adanya obstruksi saluran napas yang

ditemukan pada pasien pasca tuberkulosis dengan lesi paru minimal. Kerusakan paru yang terjadi pada saluran pernapasan obstruktif adalah komplikasi yang terjadi pada sebagian besar penderita tuberkulosis pasca pengobatan, dengan gejala sisa yang paling sering ditemukan yaitu gangguan faal paru dengan gangguan obstruktif yang memiliki gambaran klinis yang mirip dengan kondisi Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) (Basham et al., 2021). Studi menemukan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru terancam memiliki gangguan ini. Penyakit paru pasca tuberkulosis yang diabaikan akan menjadi penyebab signifikan penyakit paru-paru kronis selama 50 tahun terakhir (Allwood et al., 2021). Adapun masalah utama yang dimiliki pasien terutama dalam inkapasitas pernapasan atau sesak dan gangguan pada aspek fungsional misalnya tidak dapat berjalan mencapai jarak >100meter dan menjalankan tugas sehari-hari karena keluhan yang muncul (Kudzinskas & Callahan, 2022; Netter, 2019; Rahman et al., 2019).

Fisioterapi salah satu profesi kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan, pelatihan fungsi dan komunikasi. Maka dari itu, fisioterapi sebagai salah satu tenaga kesehatan memiliki peran dalam proses rehabilitasi pasien pasca tuberkulosis, untuk mengoptimalkan aktivitas fungsional pasien sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk memberikan gambaran manajemen fisioterapi pada kasus Sindrom Obstruktif Pasca Tuberkulosis (SOPT).

## **METODE PENELITIAN**

Studi ini merupakan laporan kasus, data primer diperoleh melalui autoanamnesis, alloanamnesis, dan pemeriksaan fisik. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Kesehatan Paru Masyarakat (BBKPM) Makassar. Informed consent dan informasi terkait pasien didapatkan dari pasien dan fisioterapis setempat. Pasien mendapatkan intervensi fisioterapi dalam 1 sesi per minggu selama 2 minggu. Evaluasi dilakukan setelah 2 kali intervensi.

### **Pemeriksaan Subjektif**

Pasien pria usia 52 tahun datang ke BBKPM Makassar pada tanggal 24/11/2022 untuk melakukan tindakan fisioterapi dengan keluhan utama berupa sesak napas dan batuknya telah membaik. Sebelumnya pada tanggal 09/03/2017 pasien datang ke poli paru BBKPM dengan rujukan Puskesmas Antang dengan suspect tuberkulosis. Pasien mengalami sesak napas dan batuk meningkat saat awal masuk perawatan di BBKPM Makassar adapun di tanggal 30/03/2017 dokter mendiagnosis bahwa pasien positif tuberkulosis dan pada tanggal 01/11/2021 pasien melakukan pemeriksaan radiologi di BBKPM Makassar dengan hasil tuberkulosis paru aktif. Saat ini pasien hanya mengeluhkan sesak napas yang timbul ketika berjalan cepat dan mengangkat barang dengan berat  $\geq 10$ kg. pasien juga kadang mengeluhkan nyeri yang hilang timbul dengan sifat ringan di area dada kanan. Pasien mempunyai riwayat merokok yang dibuktikan pada tanggal 29/03/2017 pernah melakukan konseling untuk menghentikan aktivitas merokok ke Poli Henti Rokok di BBKPM.

### **Pemeriksaan Objektif**

Dari pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum tampak pola napas tidak teratur (bradipnea), tampak bahu tidak simetris, pada pemeriksaan toraks tampak barrel chest, ekspansi thoraks yang minimal dan pasien berjalan secara normal tetapi perlahan. Pada saat pemeriksaan palpasi terdapat tenderness pada otot upper trapezius, otot sternocleidomastoid, otot intercostal dextra dan otot pectoralis minor dextra. Pemeriksaan fungsi gerak dasar terdapat keterbatasan ROM dan sedikit nyeri pada gerakan aktif dan pasif lateral fleksi dan rotasi cervical. Tekanan darah 120/90mmHg; heart rate 102bpm; pernapasan 18 kali per menit; SpO2 96%; berat badan 57kg; tinggi badan 155cm; dan IMT 18.3kg/m<sup>2</sup>. Pemeriksaan auskultasi terdengar bunyi wheezing pada segmen apikal kiri dan kanan serta segmen mild zone kanan. Perkusi sonor dikedua lapang paru, taktil fremitus simetris kanan dan kiri. Pemeriksaan sesak napas menggunakan skala borg

menunjukkan skala tiga dengan interpretasi sesak napas sedang. Pemeriksaan mobilitas sangkar thoraks dengan selisih inspirasi pada titik axilla yaitu 2cm dan titik papilla mammae dan xypoid masing-masing 3cm sedangkan selisih ekspirasi pada titik axilla 0,7cm dengan interpretasi adanya penurunan mobilitas sangkar thoraks. Pemeriksaan spirometri terdapat restrictive abnormality (very severe). Pemeriksaan aktivitas sehari-hari menggunakan kuesioner London Chest Activity of Daily Living (LCADL) menunjukkan aktivitas fisik dengan skor 2 interpretasi agak sesak. Pemeriksaan tingkat kecemasan menggunakan Hamilton Rating Scale Anxiety dengan skor delapan belas kecemasan ringan. Pemeriksaan laboratorium sputum BTA pada tanggal 29/03/2017 dan 30/03/2017 dengan hasil BTA negatif serta pemeriksaan VCT anti bodi (HIV) tanggal 29/03/2017 non reaktif. Pemeriksaan radiologi pada tanggal 01/11/2021 dengan hasil TB paru aktif.

### Manajemen Intervensi Fisioterapi

Berdasarkan pemeriksaan maka diagnosis fisioterapi berupa gangguan aktivitas fisik saat berjalan cepat dan mengangkat beban berat akibat sesak napas dan spasme otot upper trapezius, otot sternocleidomastoid, otot intercostalis dextra dan otot pectoralis minor dextra e.c. sindroma obstruktif post tuberkulosis. Adapun permasalahan fisioterapi yang dapat muncul yaitu problem primer berupa sesak napas, penurunan ekspansi thoraks sedangkan pada problem sekunder berupa kecemasan, spasme otot upper trapezius, otot sternocleidomastoid, otot intercostal dextra, dan otot pectoralis minor dextra; sedangkan problem kompleks berupa limitasi ADL walking. Tujuan fisioterapi terdiri dari jangka pendek yaitu mengurangi keluhan sesak napas, kecemasan, meningkatkan ekspansi thoraks, dan mengatasi spasme; tujuan jangka panjang yaitu mengembalikan ADL walking. Adapun program intervensi fisioterapi yang diberikan:

Tabel 1. Program Fisioterapi

No.	Problem FT	Modalitas FT	Dosis FT
1.	Kecemasan	Komunikasi terapeutik	F : setiap pertemuan I : pasien fokus T : <i>interpersonal approach</i> T : selama terapi
2.	Sesak napas	<i>Breathing exercise</i>	F : 1x/hari I : 3x pengulangan, 2 set T : <i>deep breathing, segmental breathing dan pursed lip breathing</i> T : 5 menit
3.	Penurunan ekspansi thoraks	<i>Breathing exercise</i>	F : 1x/minggu I : 3 pengulangan, 2 set T : <i>active mobility thorax exercise</i> T : 5 menit
4.	Spasme otot <i>upper trapezius</i> , otot <i>sternocleidomastoid</i> , otot <i>intercostalis dextra</i> dan otot <i>pectoralis minor</i>	<i>Exercise therapy</i>  <i>Exercise therapy</i>	F : 1x/minggu I : 10 hitungan/5 pengulangan T : <i>stretching exercise</i> T : 3 menit F : 1x/minggu I : 8 hitungan/5 pengulangan T : <i>isometric strengthening exercise</i> T : 5 menit
5.	Limitasi ADL	<i>ADL exercise</i>	F : setiap pertemuan

I : 3 pengulangan

T : six minute walking exc T :

5 menit

*Sumber: Data Primer, 2022.*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebab dari penyakit tuberkulosis ini adalah infeksi oleh bakteri mycobacterium tuberculosis yang mencakup empat mikrobakteri lain yang dapat menyebabkan tuberkulosis aktif antara lain mikrobakteri canettii, mikrobakteri microti, mikrobakteri bovis dan mikrobakteri africanum (Tadolini et al., 2020; Takada et al., 2020; Visca et al., 2020). Patofisiologi terjadinya SOPT sangat kompleks, kemungkinan penyebab terjadinya SOPT adalah infeksi tuberkulosis yang dipengaruhi oleh reaksi imunologis sehingga terjadi mekanisme makrofag aktif yang menimbulkan reaksi peradangan non spesifik yang luas (Migliori et al., 2021). Apabila mycobacterium tuberculosis masuk ke dalam tubuh, maka sistem imun host akan bekerja melawan infeksi tersebut. Akibatnya mycobacterium tuberculosis akan melepaskan komponen toksik ke dalam jaringan yang akan menginduksi hipersensitivitas seluler sehingga akan meningkatkan respons terhadap antigen bakteri yang menimbulkan kerusakan jaringan, nekrosis, dan penyebaran bakteri lebih lanjut. Perjalanan dan interaksi imunologi dimulai ketika makrofag bertemu dengan mycobacterium tuberculosis. Pada makrofag aktif, metabolisme oksidatif meningkat dan melepaskan zat bakterisidal seperti anion superoksida, hidrogen peroksida, dan radikal hidroksil yang menimbulkan kerusakan pada membran sel dan dinding sel mycobacterium tuberculosis. Diduga proses proteolisis dan oksidasi sebagai penyebab destruksi matriks di mana proteolisis mendestruksi protein yang membentuk matriks dinding alveoli oleh protease, sedangkan oksidasi berarti pelepasan elektron dari suatu molekul, apabila keadaan tersebut berlangsung dalam waktu lama akan menyebabkan gangguan faal paru (Allwood et al., 2021).

Kelainan Pada penderita SOPT menunjukkan gejala utama antara lain; batuk berdahak, sesak napas, penurunan ekspansi thoraks, dengan gejala lainnya adalah demam tidak tinggi atau meriang dan diikuti dengan penurunan berat badan (Basham et al., 2021; Fortuna et al., 2022). Menyebabkan gangguan faal paru yang ditandai dengan adanya produksi sputum berlebih, terjadi perubahan pola pernapasan, elastisitas paru menurun, perubahan postur tubuh, berat badan menurun dan gerakan inspirasi dan ekspirasi tidak optimal (Allwood et al., 2021). Beberapa hal tersebut didapatkan dari pemeriksaan yang bisa dilakukan untuk menegakkan diagnosis antara lain; diagnosis klinis yang gejala utama pada pasien tuberkulosis yang membedakan dengan pasien gangguan saluran pernapasan lainnya adalah batuk berdahak selama 2–3 minggu atau lebih, batuk diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah; uji Xpert MTB/RIF beberapa penelitian terbaru dimana uji Xpert MTB/RIF ditemukan memiliki sensitivitas 98,2% pada kasus TB BTA positif dan 72,5% pada kasus TB BTA negatif untuk mendeteksi mycobacterium tuberculosis; pemeriksaan sputum BTA untuk memastikan diagnostik TB paru, namun pemeriksaan ini tidak spesifik karena hanya 30–70% pasien yang dapat didiagnosis berdasarkan pemeriksaan ini; tes mantoux atau tuberculin dimana uji serologi imunoperoksidase dengan memakai alat sehingga staining untuk menentukan adanya IgG spesifik terhadap basil TB dan terakhir pemeriksaan radiologi dengan temuan radiografi yang khas. Gambaran TB paru pada pejamu imunokompeten terdiri dari konsolidasi heterogen fokal atau tidak merata yang melibatkan segmen apikal dan posterior lobus atas dan segmen superior atau lobus bawah. Temuan umum lainnya termasuk nodul yang tidak jelas dan kekeruhan linier. Kavitas tunggal atau multipel terlihat secara radiografis pada 20–45% pasien.

Dari hasil pemeriksaan spesifik tersebut dilakukan penanganan fisioterapi pada pasien dengan kondisi SOPT menurut hasil penelitian lainnya antara lain; sesak napas diberikan breathing exercise yang bertujuan untuk membersihkan jalan napas, merangsang terbukanya sistem collateral, meningkatkan distribusi ventilasi dan meningkatkan volume paru (Rahman et al., 2019).

Pursed lip breathing merupakan salah satu latihan pernapasan guna mengurangi sesak napas dan mengurangi kerja dari suatu pernapasan, yang dibarengi dengan pernapasan diafragma selain itu, breathing control merupakan latihan pernapasan yang dapat meningkatkan volume paru, mempertahankan alveolus agar tetap mengembang, meningkatkan oksigenasi, membantu membersihkan sekresi mukosa, mobilitas sangkar thoraks dan meningkatkan kekuatan, daya tahan dan koordinasi otot-otot respirasi, meningkatkan efektifitas mekanisme batuk, mempertahankan atau meningkatkan mobilitas chest dan thoracal spine, koreksi pola-pola napas yang abnormal, dan meningkatkan relaksasi (Rahman et al., 2019). Pembersihan jalan napas dengan teknik Active Cycle Breathing Technique (ACBT) yang merupakan salah satu teknik pembersihan napas yang dapat digunakan, dimana teknik ini terdiri dari breathing control, Thoracic Expansion Exercise (TEE) dan huffing; Micro Wave Diathermy (MWD) ini adalah salah satu terapi heating yang dapat mengurangi rasa nyeri dapat diperoleh melalui efek stressor yang menghasilkan panas dan juga melalui mekanisme nociceptor; nebulizer yang bertujuan untuk mengembalikan kondisi spasme bronchus dan juga membantu mengeluarkan sputum atau dahak yang menempel di saluran pernapasan; terapi oksigen (O<sub>2</sub>) yang bertujuan meningkatkan konsentrasi O<sub>2</sub> pada darah arteri sehingga masuk ke jaringan untuk memfasilitasi metabolisme aerob, dan mempertahankan PaO<sub>2</sub> >60mmHg atau SaO<sub>2</sub> >90% untuk mencegah dan mengatasi hipoksemia atau hipoksia serta mempertahankan oksigenasi jaringan yang adekuat (Rahman et al., 2019). Menurunkan kerja napas dan miokard, serta menilai fungsi pertukaran gas; coughing exercise dimana bertujuan merangsang terbukanya sistem collateral, meningkatkan distribusi ventilasi, dan meningkatkan volume paru serta memfasilitasi pembersihan saluran napas yang memungkinkan pasien untuk mengeluarkan sekresi mukus dari jalan napas. Penanganan fisioterapi yang diberikan ini dilihat dari problem yang muncul dari pasien tersebut (Rahman et al., 2019). Adapun penelitian lainnya yang dimana menghubungkan antara intervensi fisioterapi dengan kualitas hidup rata-rata skor kualitas hidup pasien pada kedua kelompok mengalami penurunan dalam hal efek, gejala, aktivitas, dan skor keseluruhan skala dari tindak lanjut pertama hingga tindak lanjut terakhir. Ketika skor yang diperoleh dari skala kualitas hidup menurun, kualitas hidup pasien meningkat (Ashe & Khan, 2004; Ceyhan & Tekinsoy Kartın, 2022).

Penelitian dari berbagai yang telah diadopsi dimana sebuah meta-analisis melaporkan bahwa secara keseluruhan estimasi prevalensi sarkopenia pada penderita PPOK secara keseluruhan adalah 27.5%. Disfungsi otot rangka terjadi pada pasien dengan PPOK dan memengaruhi otot pernapasan dan non pernapasan (Zhang & Sun, 2021). Latihan penguatan otot yang intensif untuk otot dada seperti otot *trapezius* yang melemah untuk meningkatkan rasio kekuatan (Park & Lee, 2020).

Tabel 2. Evaluasi Intervensi Fisioterapi

No	Problem	Sebelum Intervensi	Setelah 2 Kali Intervensi	Keterangan
1	Sesak Nafas (Skala Borg)	3 (sesak nafas sedang)	2 (sesak nafas sedikit)	Terjadi perubahan
2	Kecemasan (Hamilton Rating Scale Anxiety)	18 (kecemasan ringan)	16 (kecemasan sangat ringan)	Terjadi perubahan
3	Limitasi ADL (London Chest Activity of Daily Living)	2 (agak sesak)	2 (agak sesak)	Tidak terjadi perubahan

Sumber: Data Primer, 2022.

## SIMPULAN DAN SARAN

Laporan kasus ini menggambarkan presentasi klinis dan manajemen fisioterapi pada kasus SOPT. Pasien pria berusia 52 tahun dengan keluhan sesak napas disertai dengan batuk mendapatkan program fisioterapi 1 sesi per minggu selama 2 minggu. Program fisioterapi yang diberikan termasuk breathing exercise, exercise therapy, postural drainage, dan chest mobility memberikan efek positif terhadap penurunan sesak dan batuk juga penurunan pada kecemasan. Program fisioterapi harus bersifat individual dengan mempertimbangkan tingkat keparahan serta presentasi klinis dari pasien. Adapun keterbatasan laporan ini adalah sesi program fisioterapi yang diberikan kepada pasien sangat singkat namun dengan hasil yang memuaskan dimana didapatkan berupa penurunan sesak dan kecemasan dari pasien setelah melakukan program.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allwood, B. W., Byrne, A., Meghji, J., Rachow, A., Van Der Zalm, M. M., & Schoch, O. D. (2021). Post-Tuberculosis Lung Disease: Clinical Review of an Under-Recognised Global Challenge. In *Respiration* (Vol. 100, Issue 8, pp. 751–763). S. Karger AG. <https://doi.org/10.1159/000512531>
- Ashe, M., & Khan, K. (2004). Exercise Prescription. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 12, 21–27. <https://doi.org/10.5435/00124635-200401000-00004>
- Basham, C. A., Karim, M. E., Cook, V. J., Patrick, D. M., & Johnston, J. C. (2021). Post-tuberculosis airway disease: A population-based cohort study of people immigrating to British Columbia, Canada, 1985–2015. *EClinicalMedicine*, 33. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100752>
- Ceyhan, Y., & Tekinsoy Kartın, P. (2022). The effects of breathing exercises and inhaler training in patients with COPD on the severity of dyspnea and life quality: a randomized controlled trial. *Trials*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06603-3>
- Fortuna, T. A., Rachmawati, H., Hasmono, D., & Karuniawati, H. (2022). Studi Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) Tahap Lanjutan pada Pasien Baru BTA Positif The Study of Continuation Phase Anti Tuberculosis Drugs (OAT) in New Patient with Smear-Positive. In *Jurnal Farmasi Indonesia* (Vol. 19, Issue 1). <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>
- Furin, J., Cox, H., & Pai, M. (2019). Tuberculosis. In *The Lancet* (Vol. 393, Issue 10181, pp. 1642–1656). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30308-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30308-3)
- Kudzinskas, A., & Callahan, L. A. (2022). *Anatomy, Thorax*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557710/>
- Migliori, G. B., Ong, C. W. M., Petrone, L., D'ambrosio, L., Centis, R., & Goletti, D. (2021). The definition of tuberculosis infection based on the spectrum of tuberculosis disease. In *Breathe* (Vol. 17, Issue 3). European Respiratory Society. <https://doi.org/10.1183/20734735.0079-2021>
- Netter, H. F. (2019). *Atlas of Human Anatomy* (Vol. 7).

- Park, S. H., & Lee, M. M. (2020). Effects of lower trapezius strengthening exercises on pain, dysfunction, posture alignment, muscle thickness and contraction rate in patients with neck pain; randomized controlled trial. *Medical Science Monitor*, 26. <https://doi.org/10.12659/MSM.920208>
- Rahman, F., Pramesti, N., Kurniawan, A., Setya Budi, I., Khadijah, S., & Susanti, Y. (2019). Terapi Latihan Mendukung Optimalisasi Kondisi Fisik Penderita Sindrom Obstruksi Paska Tuberkulosis : Case Report Di Rs Khusus Paru Respira Bantul. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi (JFR)*, 3(1).
- Silva, D. R., Freitas, A. A., Guimarães, A. R., D'ambrosio, L., Centis, R., Muñoz-Torrico, M., Visca, D., & Migliori, G. B. (2022). Post-tuberculosis lung disease: a comparison of Brazilian, Italian, and Mexican cohorts. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 48(2). <https://doi.org/10.36416/1806-3756/E20210515>
- Tadolini, M., Codecasa, L. R., García-García, J. M., Blanc, F. X., Borisov, S., Alffenaar, J. W., Andréjak, C., Bachez, P., Bart, P. A., Belilovski, E., Cardoso-Landivar, J., Centis, R., D'Ambrosio, L., De Souza-Galvão, M. L., Dominguez-Castellano, A., Dourmane, S., Jachym, M. F., Froissart, A., Giacomet, V., ... Migliori, G. B. (2020). Active tuberculosis, sequelae and COVID-19 co-infection: First cohort of 49 cases. In *European Respiratory Journal* (Vol. 56, Issue 1). European Respiratory Society. <https://doi.org/10.1183/13993003.01398-2020>
- Takada, S., Kondo, T., Yasunaga, M., Watanabe, S., Kinoshita, H., Fukuhara, S., & Yamamoto, Y. (2020). Early rehabilitation in older patients hospitalized with acute decompensated heart failure: A retrospective cohort study: Early Rehabilitation and Acute Heart Failure. *American Heart Journal*, 230, 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2020.09.009>
- Visca, D., Centis, R., D'Ambrosio, L., Munoz-Torrico, M., Chakaya, J. M., Tiberi, S., Spanevello, A., Sotgiu, G., & Migliori, G. B. (2020). The need for pulmonary rehabilitation following tuberculosis treatment. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 24(7), 720–722. <https://doi.org/10.5588/ijtld.20.0030>
- Zhang, L., & Sun, Y. (2021). Muscle-Bone Crosstalk in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. In *Frontiers in Endocrinology* (Vol. 12). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.724911>