

## EFFECT OF STATIC CYCLE ON INCREASING ENDURANCE AND QUADRICEPS MUSCLE STRENGTH IN TESTICULAR CANCER

Ratu Rania<sup>1</sup>, Dwi Rosella Komala Sari<sup>1</sup>

Correspondensi e-mail: [rosellakomala@gmail.com](mailto:rosellakomala@gmail.com)

<sup>1</sup>Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

### ABSTRACT

*Testicular cancer is the most common type of cancer in young adult men. Testicular cancer is a malignant disease that originates from testicular cells. The highest incidence rates of testicular cancer are in Europe, America, and Australia, while the lowest rates are in Asia and Africa. The aim of the research was to determine the effect of the static cycle on endurance and quadriceps muscle strength in cases of testicular cancer. The research was carried out as a single case study with a pre and post test research design, namely comparing assessments before and after being given physiotherapy intervention. The research was carried out by providing physiotherapy interventions and a home program which will be evaluated every week for 1 month using the intervention and 1 month without intervention. The results showed that there were increases and decreases in the first to eighth evaluations. The decrease in evaluation occurred because the patient was undergoing chemotherapy. Chemotherapy can cause reductions in muscle mass and strength and tends to cause unfavorable changes. However, for 1 month at home without intervention, the patient was given a home program in the form of wall squat exercises, straight leg raises exercise, step ups exercise and breathing exercise, there was an increase in muscle strength and endurance.*

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

*Testicular Cancer; Static Cycle; Endurance; Muscle Strength; Sit to Stand; Six-minute Walking Test*

## PENGARUH STATIC CYCLE TERHADAP PENINGKATAN ENDURANCE DAN KEKUATAN OTOT QUADRICEPS PADA PASIEN KANKER TESTIS

### ABSTRAK

Kanker testis merupakan jenis kanker yang paling banyak terjadi pada laki-laki usia dewasa muda. Kanker testis adalah penyakit keganasan yang berasal dari sel-sel testis. Tingkat insiden terjadinya kanker testis tertinggi berada di eropa, amerika dan australia, sementara tingkat terendah yaitu berada di asia dan afrika. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh static cycle terhadap endurance dan kekuatan otot quadriceps pada kasus kanker testis. Penelitian dilakukan dengan studi kasus tunggal dengan desain penelitian pre dan post test yaitu membandingkan antara penilaian sebelum dan sesudah diberikan intervensi fisioterapi. Penelitian dilakukan dengan memberikan intervensi fisioterapi dan home program yang akan di evaluasi setiap minggu selama 1 bulan menggunakan intervensi dan 1 bulan tanpa pemberian intervensi. Hasil didapatkan terdapat peningkatan dan penurunan pada evaluasi pertama hingga ke delapan. Penurunan evaluasi terjadi karena pasien sedang menjalani kemoterapi. Kemoterapi dapat menimbulkan pengurangan massa dan kekuatan otot serta cenderung menyebabkan perubahan yang tidak menguntungkan. Namun, selama 1 bulan dirumah tanpa diberikan intervensi tetapi pasien diberikan home programe berupa wall squat exercise, straight leg raises exercise, step ups exercise dan breathing exercise terdapat peningkatan kekuatan otot dan endurance.

#### DOI:

[10.24252/kesehatan.v16i2.41786](https://doi.org/10.24252/kesehatan.v16i2.41786)

#### Kata kunci:

*Kanker testis; Siklus Statis; Ketahanan; Kekuatan otot; Duduk untuk Berdiri; Tes Jalan Kaki Enam menit*

### Pendahuluan

Mayoritas pria dengan kanker testis memiliki penyakit stadium rendah. Prioritas pasien dengan penyakit stadium rendah adalah dengan memberikan intensitas yang tepat dalam melakukan latihan beban saat terapi (Jesper F Christensen et al., 2011). Usia

merupakan salah satu faktor paling sering terjadinya kanker testis. Kanker testis adalah kanker yang berkembang pada organ testis yang merupakan organ reproduksi pada pria dan merupakan jenis kanker yang paling banyak terjadi pada laki-laki usia dewasa muda. Kanker testis adalah penyakit keganasan yang berasal dari sel-sel testis (Tri Endah Suprabawati, 2007). Tumor sel germinal adalah jenis kanker testis yang paling umum terjadi. Faktanya, insiden TGCT (*testicular germ cell tumors*) tertinggi ditemukan pada pria berusia antara 15 hingga 35 tahun dan menyumbang sekitar 1-1,5% dari semua kanker pada pria. Tumor sel germinal umumnya diklasifikasikan sebagai seminoma dan non-seminoma (Boccellino et al., 2017).

Kanker testis banyak menimpa orang-orang di eropa dan amerika, meskipun terdapat kejadian sedikit di asia dan afrika. Selama dekade terakhir insiden kanker testis di negara barat telah meningkat karena peningkatan paparan faktor etiologi. Terdapat hubungan antara peningkatan resiko kanker testis dengan ibu yang merokok selama kehamilan, tinggi badan, indeks massa tubuh dan faktor lain yang berkorelasi dengan perkembangan kanker testis. Namun, mekanisme biologis yang terlibat dalam perkembangan kanker testis belum diketahui (Baird et al., 2018). Diantara faktor resiko yang berkorelasi dengan timbulnya penyakit yaitu usia, riwayat keluarga, klinefelter syndrome, penderita HIV-AIDS, kelainan kongenital, infertilitas dan *cryptorchidism*. *Cryptorchidism* adalah faktor resiko utama yang terkait dengan GTCT karena berhubungan dengan testis yang tidak turun ke dalam skrotum yang tetap berada di perut atau selangkangan. Memiliki riwayat keluarga yang mengalami kanker testis adalah faktor lain yang berkorelasi dengan peningkatan resiko kanker testis, telah ditemukan bahwa resiko kanker testis signifikan pada pria yang memiliki ayah atau saudara laki-lakinya memiliki resiko masing-masing 3,8 dan 8,6 kali lebih besar menderita penyakit tersebut (Gilligan et al., 2020).

Diagnosis kanker testis umumnya dapat dilakukan dengan *scrotal ultrasonography* (US) testis, tes yang sangat sensitif terhadap kecurigaan klinis dan dalam menentukan dimana massa berada (intra atau ekstra testis) dan disertai dengan evaluasi penanda tumor. Pasien kanker testis akan mengalami efek samping pengobatan, sebagian besar terkait dengan toksisitas akut dan lanjut yang diinduksi kemoterapi. Kemoterapi adalah tata laksana dengan menggunakan obat-obatan untuk menghentikan pertumbuhan sel kanker. Penggunaan obat-obatan sitotoksik dalam terapi kanker dapat menghambat proliferasi sel kanker. Beberapa efek samping yang akan timbul selama kemoterapi adalah penyakit kardiovaskular dan metabolisme serta neuropati. Kemoterapi dapat menimbulkan pengurangan massa dan kekuatan otot serta cenderung menyebabkan perubahan yang tidak menguntungkan pada ketebalan serat otot (Adams et al., 2017). Oleh sebab itu, penderita kanker testis yang menjalani kemoterapi disarankan untuk tetap melakukan olahraga agar dapat meningkatkan kekuatan otot yang mengalami kelemahan.

Latihan aerobik secara teratur bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot semakin dipercaya sebagai pengobatan suportif yang efektif untuk terapi konvensional di banyak bidang kedokteran. *Physical Activity Guidelines for Americans* (PAGA) menyatakan bahwa setiap tingkat aktivitas fisik dapat berdampak menguntungkan bagi kesehatan, oleh karena itu setiap individu harus berusaha menghindari ketidakaktifan. *The American College of Sport Medicine* (ACSM) merekomendasikan hal yang sama pada penderita kanker, melihat pentingnya kembali ke aktivitas normal sehari-hari sesegera mungkin setelah operasi dan berusaha mempertahankan kegiatan ini selama pengobatan. PAGA merekomendasikan untuk menggabungkan latihan aerobik intensitas tinggi minimal 75 menit/minggu atau latihan aerobik intensitas sedang minimal 150 menit/minggu, dengan latihan kekuatan otot 2-3 hari/minggu untuk orang dewasa. ACSM menyarankan dosis latihan yang sama pada penderita kanker karena mereka harus seaktif mungkin secara fisik (Ali Amiri, Jozef Ukropec, Michal Chovanec, Viktor Oliva, 2021).

*Static cycle* terbukti dapat meningkatkan 30% kekuatan otot dan mengurangi atrofi otot pada pasien yang tidak melakukan olahraga. Terdapat banyak bukti yang menunjukkan bahwa olahraga selama kemoterapi aman dan dapat berdampak menguntungkan pada kebugaran fisik. Olahraga tidak akan memperburuk tolerabilitas kemoterapi selama dosis olahraga yang diberikan dapat disesuaikan. Perhatian diperlukan saat memberikan modalitas latihan yang sangat intensif selama kemoterapi. Sesi latihan dapat dimulai dengan pemanasan selama 10 menit dengan kondisi *heart rate* (HR) yang normal atau dapat dipantau dengan rentang 60-70. Olahraga memiliki potensi untuk mengurangi berbagai penyakit fisik dan psikologis setelah pengobatan kanker. Aktivitas fisik yang kuat membutuhkan lebih dari 6 *metabolic equivalents* (METs) seperti bersepeda (7,5 METs) (Ali Amiri, Jozef Ukropec, Michal Chovanec, Viktor Oliva, 2021).

Pada kasus ini peneliti mengukur *endurance* dan kekuatan otot pada pasien kanker testis, untuk mengevaluasi peningkatan *endurance* dapat menggunakan parameter *Six Minutes Walking Test* 6MWT. Alat ukur 6MWT dapat digunakan untuk menilai kapasitas fungsional dan sangat berguna untuk menilai prognosis pasien dalam menjalani kehidupan sehari-hari. (Issues et al., 2002). Sedangkan dalam mengevaluasi kekuatan otot menggunakan parameter *Sit to Stand*. Alat ukur tersebut digunakan untuk menilai kekuatan fungsional pada ekstremitas bawah dan keseimbangan. Dilakukan selama 30 detik dan hitung jumlah total posisi berdiri yang dapat dilakukan oleh pasien (Bohannon et al., 2010).

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti melakukan studi tentang pengaruh *static cycle* terhadap peningkatan *endurance* dan kekuatan otot *quadriceps* pada pasien kanker testis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh *static cycle* terhadap *endurance* dan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita kanker testis.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah kuantitatif yang merupakan studi kasus tunggal. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI) yang dilakukan mulai April 2023-Juni 2023. Kasus yang di bahas dalam studi kasus ini adalah mengenai kondisi seorang pasien dengan inisial Tn. R yang berusia 21 tahun, pasien didiagnosis kanker testis pada November 2022. Pasien telah dilakukan pemeriksaan dan pengumpulan data dengan autoanamnesis, dari hasil anamnesis didapatkan keluhan berupa lemah pada kedua tungkai bawah, kesulitan dalam melakukan aktivitas seperti berjalan terlalu lama dan jauh, mudah lelah serta jalan tidak seimbang.

Penelitian dilakukan dengan memberikan intervensi fisioterapi dan home program yang di evaluasi setiap minggu selama 1 bulan menggunakan intervensi berupa *static cycle* dan 1 bulan tanpa pemberian intervensi. Peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dan *endurance* akan diukur menggunakan parameter *sit to stand* dan *six-minute walking test*.

Seperti yang diilustrasikan pada gambar 1, pemeriksaan *sit to stand* dilakukan di atas kursi tanpa lengan dengan tinggi tempat duduk 45cm. Pasien menerima instruksi, demonstrasi dan berlatih terlebih dahulu selama 10 kali pengulangan untuk memastikan pelaksanaan yang benar. Pasien duduk di tangan kursi dengan kedua kaki dibuka selebar bahu dan kedua tangan disilangkan di depan dada selama tes berlangsung. Pasien diinstruksikan untuk berdiri dan duduk sepenuhnya ketika diberi instuksi untuk "mulai" dan melakukan siklus duduk ke berdiri sebanyak mungkin dalam waktu 30 detik. Peneliti menemukan bahwa orang dewasa muda berusia 18-35 tahun mampu melakukan rata-rata 33 repetisi (Jr et al., 2022).



Gambar 1. Pemeriksaan *sit to stand*

Sedangkan pada gambar 2 memperlihatkan pemeriksaan *endurance* menggunakan *six-minute walking test*. Pemeriksaan dilakukan didalam ruangan pada koridor datar, lurus dan permukaan yang keras dengan panjang 30m. pasien diberitahu untuk tenang, menggunakan pakaian dan sepatu yang nyaman. Fisioterapis mencatat saturasi oksigen, *heart rate* dan *respiratory rate* di awal, sedang berjalan dan akhir sesi pemeriksaan. Lintasan 30m diberikan jarak menggunakan *cone* setiap 3m dan menempatkan titik untuk berputar. Selama pemeriksaan berlangsung, pasien berjalan dengan kecepatan sesuai dengan kenyamanan, tidak masalah jika jalan melambat atau berhenti dan lanjutkan jalan sesegera mungkin jika waktu belum habis (Giannitsi et al., 2019).



Gambar 2. Pemeriksaan *six-minute walking test*

### **Kode Etik Kesehatan**

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik dari institusi Rumah Sakit Universitas Indonesia dengan Nomor: S-69/KETLIT/RSUI/X/2023

### **Hasil Penelitian**

Hasil 9 kali evaluasi pemberian static cycle selama 2 bulan dengan rentang waktu 8 kali evaluasi dilakukan selama 4 minggu dengan pemberian intervensi dan evaluasi ke-9 dilakukan setelah 1 bulan pasien tidak diberikan intervensi, pada subjek penelitian didapatkan hasil berupa:

	Six-minute walking test (m)	Sit to Stand (repetisi)
Pertemuan 1	90	12
Pertemuan 2	114	15
Pertemuan 3	132	15
Pertemuan 4	120	15
Pertemuan 5	90	12
Pertemuan 6	102	13
Pertemuan 7	126	17
Pertemuan 8	159	18
Pertemuan 9	210	23

**Tabel 1. Hasil Evaluasi Kekuatan Otot dan Endurance**

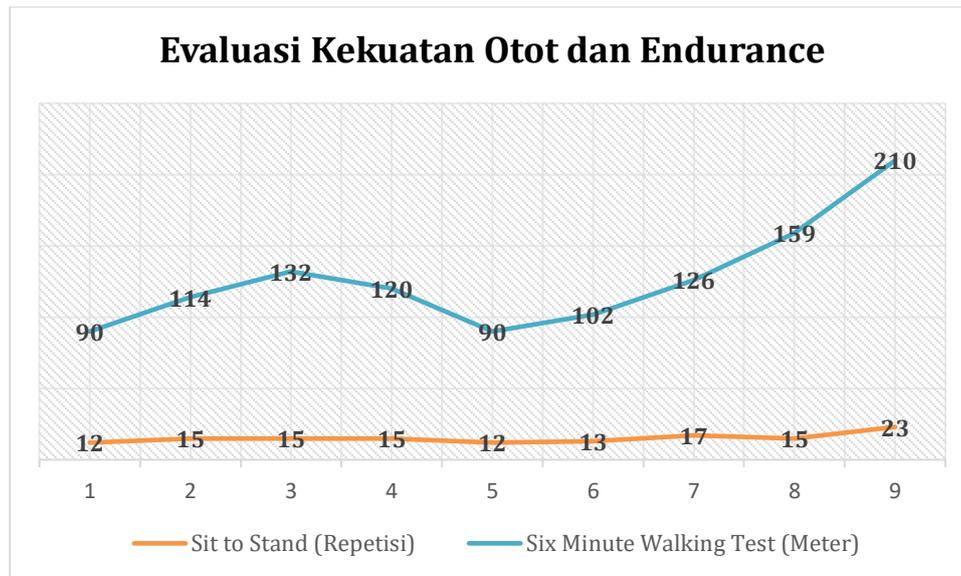
Pada tabel di atas menjelaskan bawah terjadi perubahan nilai kekuatan otot dan *endurance* yang diukur menggunakan *sit to stand* dan *six-minute walking test*. Dibuktikan dengan adanya peningkatan dan penurunan pada evaluasi pertama hingga ke delapan. Pada evaluasi pertama *sit to stand* didapatkan sebanyak 12 kali repetisi dan 90m jarak yang dapat ditempuh selama pengukuran *six-minute walking test*. Pada tabel menunjukkan evaluasi ke-2 dan ke-3 mulai terjadi sedikit peningkatan. Namun pada evaluasi ke-4 dan 5 terjadi penurunan dikarenakan pasien sedang menjalani kemoterapi. Pada evaluasi ke-6 hingga evaluasi ke-8 terdapat peningkatan kembali pada penilaian *sit to stand* dan *six-minute walking test* dengan hasil akhir 15 kali repetisi dan 159m jarak yang ditempuh oleh pasien.

Setelah selesai pemberian intervensi dan di evaluasi sebanyak 8 kali, pasien diberikan edukasi berupa *home programe* guna mengetahui manfaat jangka panjang dari intervensi fisioterapi yang telah diberikan. *Home programe* yang diberikan adalah *exercise* yang meliputi *wall squat exercise*, *straight leg raises exercise*, *step ups exercise* dan *breathing exercise (pursed lip breathing dan diafragma breathing)*. Setiap latihan dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari. Terlihat pada tabel bahwa pemberian *home programe* selama 1 bulan dirumah tanpa memberikan intervensi terdapat peningkatan kekuatan otot dan *endurance* yang diukur dengan *sit to stand* sebanyak 23 kali repetisi dan *six-minute walking test* sejauh 210m. Kondisi ini juga memungkinkan adanya kenaikan yang signifikan karena pasien sudah selesai menjalani kemoterapi.

## Diskusi

Fisioterapi di bidang onkologi merupakan proses yang erat kaitannya dengan metode pengobatan kanker. Faktor utama kemajuan pasien kanker testis adalah dengan melakukan aktivitas fisik. Aktivitas fisik mempengaruhi tingkat kinerja fisik dan merupakan bagian dari gaya hidup sehat. Penggunaan berbagai bentuk terapi sangat penting dalam onkologi. Metode pengobatan kanker seperti bedah dan radioterapi dapat menyebabkan komplikasi seperti gangguan mobilitas aktivitas fisik dan juga berpengaruh pada penurunan kekuatan otot. Penelitian serupa yang dilakukan oleh ewelina et al pada tahun 2021 mencatat bahwa kelemahan akibat terapi kanker merupakan hambatan yang paling sering dilaporkan terhadap aktivitas fisik (Zyzniewska-banaszak et al., 2021).

*Static cycle* merupakan salah satu aktivitas fisik untuk melatih kebugaran dengan menggunakan berbagai intensitas dan terlibat dalam sistem kardiovaskular serta kekuatan otot. Bersepeda berfungsi sebagai metode rehabilitasi melalui olahraga. Dalam penelitian yang dilakukan oleh manuel et al pada tahun 2019 menyatakan bahwa *static cycle* efektif untuk meningkatkan VO2max. Intensitas kegiatan *static cycle* jika dikombinasikan dengan latihan kekuatan selama pemulihan akan lebih efektif untuk meningkatkan *endurance* jika dibandingkan dengan pasien yang tidak melakukan latihan fisik (Chavarrias et al., 2019).



Grafik 1. Hasil Evaluasi Kekuatan Otot dan Endurance

Uji coba klinis yang dilakukan oleh Bolam et al pada tahun 2019 menunjukkan bahwa pasien dengan kanker testis yang melakukan program latihan *aerobic* mendapatkan hasil kebugaran kardiorespirasi setelah menyelesaikan intervensi latihan *aerobic*. Hal ini menunjukkan bahwa kebugaran fisik tetap pada tingkat stabil setelah pasien kembali berpartisipasi dalam kehidupan sehari-hari dan aktivitas fisik. Ditemukan bahwa peningkatan aktivitas fisik lebih tinggi setelah diberikan intervensi. Selain itu, berlalunya waktu juga berkontribusi pada kesembuhan pasien. Penemuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang meneliti efek latihan *aerobic* selama kemoterapi (Vries et al., 2022).

Pada grafik hasil evaluasi kekuatan otot dan endurance minggu ke-2 dan ke-3 pasien mengalami penurunan yang sama dalam hal kekuatan otot dan *endurance*. Namun setelah kemoterapi selesai dan pasien telah diberikan *home programe* untuk melakukan latihan dirumah selama 1 bulan, parameter *sit to stand* dan *six-minute walking test* mengalami peningkatan. Penambahan latihan di rumah nampaknya dapat meningkatkan nilai *sit to stand* dan *six-minute walking test*. Temuan ini menunjukkan bahwa waktu yang optimal untuk latihan *aerobic* adalah selama dan setelah kemoterapi serta tetap melakukan *home programe* selama dirumah. Penelitian ini memberikan data terkait latihan *aerobic* berupa *static cycle* sebagai bagian dari program rehabilitasi latihan pada pasien kanker testis. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa latihan *aerobic* selama dan setelah kemoterapi aman. Intervensi yang diawasi dalam penelitian ini adalah latihan *aerobic* berupa *ststic cycle* yang berpengaruh pada kekuatan otot fungsional ekstremitas bawah dan *endurance*. Intervensi ini berbeda dari penelitian terbaru dimana pasien kanker testis menjalani 2 sesi latihan dengan intensitas tinggi (HR 85%-95%) per minggu selama kemoterapi. Pasien pada intervensi tersebut mengalami kejadian tromboemboli parah selama kemoterapi. Mungkin, latihan dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan tegangan pembuluh darah dan menyebabkan dehidrasi sehingga menyebabkan viskositas dalam darah (Thorsen et al., 2020).

Pasien yang terdiagnosis kanker seringkali mengurangi aktivitas fisik sehari-hari. Dampak yang paling terlihat terutama setelah menjalani operasi, dimana tirah baring dalam waktu yang lama sehingga menyebabkan disfungsi otot. Setelah tirah baring selama 10 hari mengalami penurunan kekuatan otot sebesar 16% dan kehilangan 1,5kg massa otot seluruh tubuh dari ekstremitas bawah. Efek samping lain yang timbul seperti nyeri, kelemahan fisik atau toksisitas terapi dapat mengurangi aktivitas fisik sehari-hari (J F Christensen, Jones, Andersen, et al., 2014). Sebuah studi baru-baru ini menemukan bahwa pasien kanker yang menjalani kemoterapi mengurangi energi harian mereka dari 514 menjadi 461kkal selama

terapi yang dikaitkan dengan hilangnya 0,4kg massa otot. Menariknya penurunan ini sebanding dengan penurunan kapasitas latihan kardiovaskular yang ditujukan pada pasien kanker yang sedang menjalani kemoterapi (J F Christensen, Jones, Tolver, et al., 2014).

## Kesimpulan

Setelah 9 kali evaluasi pemberian intervensi, *static cycle* efektif untuk meningkatkan kekuatan otot quadriceps dan *endurance* yang diukur menggunakan parameter *sit to stand* dan *six-minute walking test*. Terjadi peningkatan di setiap pertemuan jika pasien tidak sedang menjalani kemoterapi. Penurunan yang terjadi dari efek kemoterapi merupakan hal yang wajar karena efek kemoterapi menyebabkan pengurangan massa dan kekuatan otot. Terlihat jelas pada evaluasi terakhir saat pasien sudah selesai menjalani kemoterapi, hasil dari pengukuran kekuatan otot menggunakan *sit to stand* memperoleh 23 kali repetisi dan pengukuran *endurance* menggunakan *six-minute walking test* memperoleh jarak 210m, yang dimana kedua hasil tersebut menunjukkan hasil tertinggi dari evaluasi sebelumnya.

## Daftar Pustaka

- Adams, S. C., Delorey, D. S., Davenport, M. H., & Stickland, M. K. (2017). *Effects of High-Intensity Aerobic Interval Training on Cardiovascular Disease Risk in Testicular Cancer Survivors: A Phase 2 Randomized Controlled Trial*. 4057–4065. <https://doi.org/10.1002/cncr.30859>
- Ali Amiri, Jozef Ukropec, Michal Chovanec, Viktor Oliva, B. (2021). *Chemotherapy-induced toxicity in patients with testicular germ cell tumors The impact of.pdf*. <https://doi.org/10.1111/andr.13078>
- Baird, D. C., Meyers, G. J., Darnall, C. R., Medical, A., Hood, F., Hu, J. S., & Polk, F. (2018). *Testicular Cancer: Diagnosis and Treatment*.
- Boccellino, M., Vanacore, D., Zappavigna, S., Rossetti, S., Aniello, C. D., Chieffi, P., Amler, E., Piscitelli, R., Iovane, G., Muto, P., & Botti, G. (2017). *Testicular cancer from diagnosis to epigenetic factors*. 8(61), 104654–104663.
- Bohannon, R. W., Consultants, P. T., Bubela, D., Magasi, S., & King, N. (2010). *Five-repetition sit-to-stand test performance by community-dwelling adults: A preliminary investigation of times, determinants, and relationship with self-reported physical performance*. November 2009. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>
- Chavarrias, M., Carlos-vivas, J., Collado-mateo, D., & Jorge, P. (2019). *Health Benefits of Indoor Cycling: A Systematic Review*. 1–14.
- Christensen, J F, Jones, L. W., Andersen, J. L., Daugaard, G., Rorth, M., & Hojman, P. (2014). *Muscle dysfunction in cancer patients*. *Annals of Oncology*, 25(5), 947–958. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt551>
- Christensen, J F, Jones, L. W., Tolver, A., Jørgensen, L. W., Andersen, J. L., Adamsen, L., & Højman, P. (2014). *Safety and efficacy of resistance training in germ cell cancer patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial*. April, 8–16. <https://doi.org/10.1038/bjc.2014.273>
- Christensen, Jesper F, Andersen, J. L., Adamsen, L., Lindegaard, B., Mackey, A. L., Nielsen, R. H., Rørth, M., & Daugaard, G. (2011). *Progressive Resistance Training and Cancer Testis (PROTRACT) - Efficacy of resistance training on muscle function, morphology and inflammatory profile in testicular cancer patients undergoing chemotherapy: design of a randomized controlled trial*. *BMC Cancer*, 11(1), 326. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-11-326>
- Giannitsi, S., Bougiakli, M., Bechlioulis, A., Naka, K. K., Kotsia, A., & Michalis, L. K. (2019). *6-minute walking test: a useful tool in the management of heart failure patients*. 1–10. <https://doi.org/10.1177/https>
- Gilligan, T., Lin, D. W., Aggarwal, R., Chism, D., Cost, N., Derweesh, I. H., Emamekhoo, H., Feldman, D. R., Geynisman, D. M., Hancock, S. L., Lagrange, C., Levine, E. G., Longo, T., &

- Lowrance, W. (2020). *Testicular Cancer*, Version 2 . 2020. 17(12), 1529–1554. <https://doi.org/10.6004/jnccn.2019.0058>
- Issues, S., Test, M. W., Equipment, R., & Preparation, P. (2002). *American Thoracic Society ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test*. 166, 111–117. <https://doi.org/10.1164/rccm.166/1/111>
- Jr, D. H. L., Alotaibi, M., Almutairi, M., & Singh, H. (2022). *Normative Reference Values and Validity for the 30-Second Chair- Stand Test in Healthy Young Adults*. 17(5), 907–914.
- Thorsen, L., Fosså, S. D., Brydøy, M., Edvardsen, E., Per, K. L., Sandset, M., Henriksson, C. E., & Negaard, H. F. S. (2020). *Thromboembolic events after high-intensity training during cisplatin-based chemotherapy for testicular cancer: Case reports and review of the literature*. May, 3189–3198. <https://doi.org/10.1002/ijc.33151>
- Tri Endah Suprabawati, R. U. (2007). *Karakteristik dan Faktor Prediktif pada Tumor Testis di Jakarta* (pp. 92–95). Indonesian Journal of Cancer.
- Vries, E. G. E. De, Gietema, J. A., Walenkamp, A. M. E., & D, P. H. (2022). *Optimal Timing of a Physical Exercise Intervention to Improve Cardiorespiratory Fitness*. 4(4). <https://doi.org/10.1016/j.jacca.2022.07.006>
- Zyzniewska-banaszak, E., Kucharska-mazur, J., & Mazur, A. (2021). *Physiotherapy and Physical Activity as Factors Improving the Psychological State of Patients With Cancer*. 12(November), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.772694>