

Perbandingan Nilai VO_2Max Antara Kelompok Indeks Massa Tubuh (IMT)

Normal Dan Tidak Normal

Yadi Jayadilaga^{1*}, Meliana Handayani²

¹Universitas Negeri Makassar, ²Universitas Negeri Makassar

*Email Korespondensi yadi.jayadilaga@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan nilai VO_2max antara kelompok IMT normal dan tidak normal. Kelebihan berat badan sering dihubungkan dengan tingkat kebugaran yang rendah. VO_2max merupakan indikator utama kebugaran kardiorespirasi yang mencerminkan kemampuan tubuh dalam mengonsumsi oksigen secara maksimal saat aktivitas fisik. Penelitian ini merupakan penelitian komparatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel sebanyak 24 responden yang memenuhi kriteria inklusi, jenis kelamin laki-laki, usia 18-25 tahun, kondisi sehat, sesuai kategori IMT dan bersedia menjadi responden. Instrumen penelitian yaitu timbangan berat badan (kg), stadiometer (cm) untuk menghitung IMT dan beep test untuk mengukur nilai VO_2max . Teknik analisis data menggunakan *Mann-Whitney U test*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai VO_2max antara kelompok IMT normal dan tidak normal ($p = 0,642$). Nilai *mean difference* sebesar 0,800 menunjukkan bahwa selisih rata-rata antar kelompok relatif kecil. Selain itu, rentang *confidence interval* 95% (-2,60 hingga 4,00) mencakup angka nol, yang semakin menegaskan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Nilai *effect size* sebesar -0,0799 juga menunjukkan bahwa kekuatan perbedaan antar kelompok sangat lemah atau hampir tidak ada. Kesimpulan tidak terdapat perbedaan signifikan nilai VO_2max antara kelompok IMT normal dan tidak normal.

Kata kunci: VO_2max , IMT, IMT Tidak Normal

ABSTRACT

This study aims to compare VO_2max values between normal and abnormal BMI groups. Excess weight is often associated with low fitness levels. VO_2max is a key indicator of cardiorespiratory fitness that reflects the body's ability to consume oxygen maximally during physical activity. This study is a comparative study with a cross-sectional approach. The sample size was 24 respondents who met the inclusion criteria, male, aged 18-25 years, in good health, according to the BMI category and willing to be respondents. The research instruments were a weight scale (kg), a stadiometer (cm) to calculate BMI and a beep test to measure VO_2max values. The data analysis technique used the Mann-Whitney U test. The results of the Mann-Whitney test showed that there was no significant difference in VO_2max values between the normal and abnormal BMI groups ($p = 0.642$). The mean difference value of 0.800 indicates that the average difference between groups is relatively small. Furthermore, the 95% confidence interval (-2.60 to 4.00) includes zero, further confirming that the difference is not statistically significant. The effect size of -0.0799 also indicates that the strength of the difference between the groups is very weak or almost non-existent. Conclusion: There is no significant difference in VO_2max values between the normal and abnormal BMI groups.

Keywords: VO_2max , normal BMI, abnormal BMI

PENDAHULUAN

Komponen kebugaran fisik yang berhubungan dengan kesehatan terdiri dari daya tahan kardiorespirasi (*cardiorespiratory endurance*), kekuatan otot (*muscular strength*), daya tahan otot (*muscular endurance*), fleksibilitas (*flexibility*), komposisi tubuh (*body composition*). Setiap komponen fisik berperan penting dalam mendukung aktivitas fisik, menjaga kesehatan, dan meningkatkan kualitas hidup. Kelima komponen kebugaran tersebut saling berkaitan dan berperan dalam menentukan tingkat kebugaran. Fokus pada penelitian ini dibatasi pada daya tahan kardiorespirasi. Pemilihan fokus ini didasarkan pada beberapa penelitian menempatkan daya tahan kardiorespirasi sebagai komponen utama, karena dikaitkan dengan fungsi fisiologis vital, khususnya sistem jantung, paru dan pembuluh darah. *Cardiorespiratory Fitness* menjadi salah satu indikator kesehatan dan resiko kematian pada orang dewasa (Toulouse et al., 2021). Lebih lanjut, indikator ini sering digunakan untuk menilai tingkat kesehatan populasi secara umum. *Cardiorespiratory Fitness* yang rendah dikaitkan dengan resiko penyakit yang lebih tinggi terutama penyakit kardiovaskular (Haider & Horwich, 2023). Oleh karena itu, peningkatan daya tahan kardiorespirasi menjadi aspek penting dalam upaya pencegahan penyakit dan peningkatan kualitas hidup.

Daya tahan kardiorespirasi biasa disebut dengan *cardiorespiratory fitness* yang merupakan kemampuan untuk mengantarkan oksigen dari atmosfer ke otot rangka dan menggunakannya untuk menghasilkan energi guna mendukung aktivitas otot selama aktivitas fisik. Kemampuan ini menjadi dasar dalam menilai seberapa efisien sistem jantung, paru, dan pembuluh darah bekerja selama aktivitas fisik. Pengambilan oksigen maksimal (*VO₂max*) menjadi standar untuk menilai fungsi *cardiorespiratory* pada atlet untuk performa dan kebugaran untuk masyarakat (Lee & Zhang, 2021) dan (Carrier et al., 2025). Dengan demikian, *VO₂max* sering digunakan sebagai indikator utama dalam mengevaluasi tingkat kebugaran kardiorespirasi. Banyak faktor yang mempengaruhi *VO₂max*, seperti: kondisi latihan (jenis dan durasi aktivitas fisik), ukuran tubuh, berat badan dan komposisi tubuh (Zhou, 2021). (Mohajan et al., 2023)

Sejalan dengan faktor-faktor yang memengaruhi *VO₂max*, status berat badan menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan. Kekurangan berat badan maupun obesitas dapat menyebabkan dampak kesehatan yang buruk (Iurilli et al., 2021) dan (Cuntz et al., 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa ketidakseimbangan berat badan dapat mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh secara keseluruhan. Kelebihan berat badan sering dihubungkan dengan tingkat kebugaran yang rendah (Zhou, 2021) dan (Nuijten et al., 2021). Individu yang memiliki berat badan berlebih dianggap kurang mampu melakukan aktivitas fisik dengan efisien karena beban tubuh yang lebih besar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *cardiorespiratory fitness* lebih rendah pada subjek yang mengalami obesitas dibandingkan pada subjek yang tidak mengalami obesitas (Dr Wasima Jahan, 2017). Temuan ini diperkuat oleh penelitian lain yang menunjukkan adanya hubungan antara indeks massa tubuh dengan

kapasitas aerobik. Penelitian dari (Dubey et al., 2022) menemukan adanya hubungan antara IMT dengan VO_2max .

Individu obesitas umumnya memiliki tingkat VO_2max yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang memiliki berat badan normal, sehingga membatasi fungsi fisik (Schulenburg et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi obesitas berhubungan erat dengan penurunan kebugaran. Kelebihan berat badan sangat mempengaruhi kemampuan kerja daya tahan kardiovaskuler (Kamaruddin, 2020). Selain itu, dampak kelebihan berat badan tidak hanya terlihat pada penurunan performa fisik, tetapi juga pada efisiensi sistem tubuh dalam bekerja. Kelebihan lemak tubuh mengurangi efisiensi pengangkutan oksigen ke otot dengan meningkatkan beban pada jantung dan paru-paru, yang menyebabkan penurunan kapasitas aerobik (Liu & Zhang, 2024). Dengan demikian, akumulasi lemak tubuh yang berlebih menjadi salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap menurunnya kemampuan aerobik seseorang.

Menentukan klasifikasi berat badan normal dan tidak normal menggunakan indeks massa tubuh (IMT). Metode ini sederhana dan mudah dilakukan. IMT dapat dihitung dengan berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter dengan satuan kg/m^2 (Jayadilaga et al., 2023). Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk mengelompokkan individu ke dalam kategori tertentu. Klasifikasi IMT yang telah ditetapkan oleh World Health Organization. Klasifikasi indeks massa tubuh (IMT), *underweight* $<18,5$, *normal* $18,5-25$, *overweight* ≥ 25 , *obesity* ≥ 30 . (Dobner & Kaser, 2018). Pengelompokan ini penting untuk mengetahui perbedaan karakteristik fisik yang dapat memengaruhi tingkat kebugaran kardiorespirasi (VO_2max) Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk membandingkan nilai VO_2max antara kelompok IMT normal dan tidak normal.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian komparatif yang bertujuan untuk membandingkan nilai VO_2max antara kelompok indeks massa tubuh (IMT) normal dan tidak normal. Desain penelitian dengan *cross-sectional*, di mana pengambilan data dilakukan pada satu waktu tanpa intervensi terhadap subjek penelitian. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengumpulan data secara efisien dalam waktu yang relatif singkat. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, dengan sampel sebanyak 24 responden yang memenuhi kriteria inklusi, jenis kelamin laki-laki, usia 18-25 tahun, kondisi sehat dan bersedia menjadi responden. Kriteria tersebut ditetapkan untuk memperoleh sampel yang homogen dan sesuai dengan tujuan penelitian. Instrumen penelitian yaitu timbangan berat badan (kg), stadiometer (cm) untuk menghitung IMT dan *Beep test* untuk mengukur nilai VO_2max . Teknik analisis data menggunakan *Mann-Whitney U test*. Uji ini dipilih karena sesuai untuk membandingkan dua kelompok distribusi data yang tidak

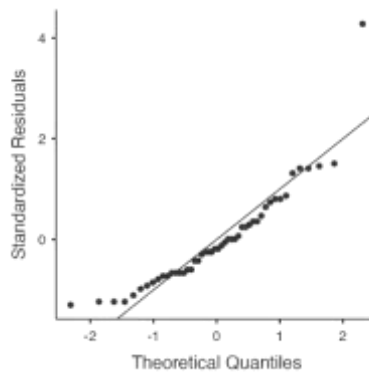
normal.

HASIL dan PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan Statistik Deskriptif VO_2max pada Kelompok IMT Normal dan Tidak Normal

	Kelompok	N	Mean	Median	SD	SE
VO_2max	IMT Normal	24	31.6	30.4	5.50	1.12
	IMT Tidak normal	24	31.1	30.2	7.08	1.44

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, nilai VO_2max pada kelompok dengan IMT normal ($n = 24$) memiliki rata-rata sebesar 31,6 ml/kg/menit, sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok dengan IMT tidak normal ($n = 24$) yaitu sebesar 31,1 ml/kg/menit. Perbedaan rata-rata ini menunjukkan adanya kecenderungan bahwa kelompok dengan IMT normal memiliki nilai VO_2max yang lebih baik. Nilai median pada kedua kelompok juga menunjukkan hasil yaitu 30,4 ml/kg/menit pada kelompok IMT normal dan 30,2 ml/kg/menit pada kelompok IMT tidak normal, hal ini mengindikasikan distribusi data yang relatif serupa. Namun demikian, standar deviasi pada kelompok IMT tidak normal (7,08) lebih besar dibandingkan kelompok IMT normal (5,50), yang berarti variasi atau penyebaran



data VO_2max pada kelompok IMT tidak normal lebih tinggi atau lebih heterogen. Selain itu, nilai *standard error* pada kelompok IMT normal (1,12) lebih kecil dibandingkan kelompok IMT tidak normal (1,44), yang menandakan bahwa estimasi rata-rata pada kelompok IMT normal lebih stabil.

Gambar 1. QQ Plot

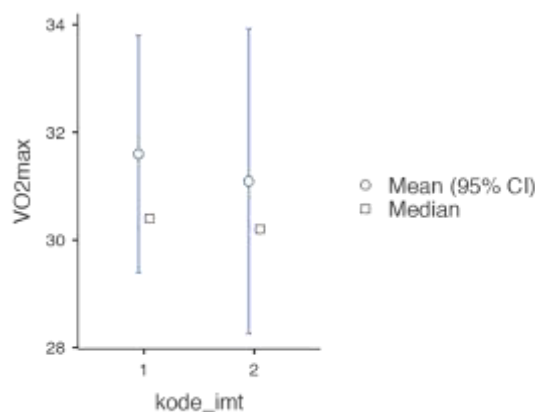
Berdasarkan hasil analisis Q-Q plot, data menunjukkan penyimpangan dari garis diagonal sehingga tidak berdistribusi normal. Hal ini mengindikasikan bahwa asumsi normalitas data tidak terpenuhi dalam penelitian ini. Oleh karena itu, sehingga analisis data dilanjutkan menggunakan uji statistik nonparametrik. Analisis perbedaan antara dua kelompok dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney U.

Table 2. Hasil analisis Mann-Whitney U

Statistic	265
p	0.642

Mean difference	0.800
95% Confidence Interval (Lower)	-2.60
95% Confidence Interval (Upper)	4.00
Effect Size	-0.0799

Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan nilai VO_{2max} antara kelompok IMT normal dan tidak normal ($p = 0,642$). Temuan ini menunjukkan bahwa secara statistik kedua kelompok memiliki nilai VO_{2max} yang relatif setara. Nilai *mean difference* sebesar 0,800 menunjukkan bahwa selisih rata-rata antar kelompok relatif kecil. Selain itu, rentang *confidence interval* 95% (-2,60 hingga 4,00) mencakup angka nol, yang semakin menegaskan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Nilai *effect size* sebesar -0,0799 juga menunjukkan bahwa kekuatan perbedaan antar kelompok sangat lemah atau hampir tidak ada. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa status IMT tidak memberikan pengaruh yang bermakna terhadap nilai VO_{2max} pada sampel penelitian ini. Sebagai pelengkap, hasil analisis ini juga divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk memudahkan interpretasi data pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik perbandingan kelompok IMT normal dan abnormal

Grafik ini secara visual menegaskan kesimpulan dari pengujian sebelumnya bahwa tidak ada perbedaan VO_{2max} yang signifikan antara kelompok IMT normal dan tidak normal. Selain itu, distribusi data di dalam kelompok tersebut tampak tidak simetris (tidak normal sempurna) karena rata-rata lebih tinggi dari mediannya.

Temuan dalam penelitian mengindikasikan bahwa status berat badan berdasarkan indeks massa tubuh (IMT) tidak selalu menjadi faktor utama yang menentukan *cardiorespiratory fitness*. Hal ini menunjukkan bahwa IMT dan VO_{2max} tidak bersifat sederhana. Hasil ini sejalan dengan beberapa studi yang menyatakan nilai VO_{2max} bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain. Dengan demikian, VO_{2max} tidak dapat dijelaskan hanya melalui satu variabel saja. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa VO_{2max} tidak hanya dipengaruhi status berat badan berdasarkan indeks massa tubuh (IMT), tetapi juga oleh aktivitas fisik, komposisi tubuh, dan tingkat kebugaran individu. (Powell et al., 2022) mengemukakan, jenis kelamin, usia, genetika, komposisi tubuh, aktivitas fisik, penyakit

kardiorespiratori, dan kebiasaan merokok adalah beberapa variabel yang memengaruhi VO_2 max.

Hasil penelitian ini berbeda dengan temuan (Nabillah et al., 2024), yang menunjukkan adanya hubungan negatif antara IMT dan VO_2 max. Semakin tinggi nilai IMT, maka cenderung diikuti oleh penurunan nilai VO_2 max, sedangkan semakin rendah nilai IMT, maka cenderung diikuti oleh peningkatan nilai VO_2 max. Literatur review dari (Gantarialdha, 2021) mengemukakan semakin tinggi IMT maka tingkat ketahanan kadiorespirasi VO_2 max menjadi semakin rendah dan sebaliknya. Penelitian (Dubey et al., 2022) menyimpulkan bahwa VO_2 max secara bertahap meningkat seiring dengan IMT menuju kisaran normal. Penelitian dari (Abidalhussain Aboshkair & Munam Al Nuaimy, 2024), menemukan adanya korelasi negatif antara IMT dengan VO_2 max. Dalam penelitian ini penentuan berat badan hanya menentukan berdasarkan tinggi badan dan berat badan, tidak membedakan bentuk tubuh atau distribusi lemak tubuh. Hasil penelitian (Cahyaningrum et al., 2025) menjelaskan bahwa proporsi lemak tubuh merupakan faktor yang lebih berpengaruh daripada BMI dalam menentukan kapasitas VO_2 Max. sejalan dengan pendapat (Costalat et al., 2024), Individu dengan lemak tubuh yang lebih tinggi membutuhkan lebih banyak oksigen untuk gerakan dasar, yang selanjutnya mengurangi ketersediaan oksigen selama latihan yang berkepanjangan.

Penelitian menunjukkan bahwa latihan aerobik dan kekuatan dapat meningkatkan VO_2 max secara signifikan pada individu *overweight* (Men et al., 2025). Jadi VO_2 max bergantung pada dua faktor, yaitu curah jantung dan kapasitas ventilasi paru-paru yang keduanya dipengaruhi oleh olahraga (Dr Wasima Jahan, 2017). Beberapa faktor yang dapat memengaruhi $\dot{V}O_2$ max, misalnya keturunan, latihan, usia, jenis kelamin, dan komposisi tubuh (Mohajan et al., 2023). Oleh karena itu, variasi nilai VO_2 max pada setiap individu tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas fisik, tetapi juga oleh karakteristik tubuh masing-masing. Secara umum, $\dot{V}O_2$ max menurun seiring bertambahnya usia (sekitar 2% per tahun setelah usia 30) dan pria biasanya memiliki nilai konsumsi oksigen yang lebih besar daripada wanita. Oleh karena itu, perbedaan aktivitas fisik antar individu dalam sampel penelitian dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan tidak ditemukannya perbedaan signifikan. Kekurangan dalam penelitian ini adalah tidak mengintervensi aktivitas fisik setiap sampel, sehingga menjadi bahan pertimbangan untuk perbaikan penelitian selanjutnya. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa kebugaran kadiorespirasi tidak hanya ditentukan oleh status berat badan, tetapi juga dipengaruhi oleh komposisi tubuh, aktivitas fisik, dan faktor fisiologis lainnya, sehingga penilaian VO_2 max perlu dilakukan secara komprehensif dan tidak hanya berdasarkan indeks massa tubuh (IMT).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perbandingan nilai VO_2max antara kelompok indeks massa tubuh (IMT) normal dan tidak normal, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan nilai VO_2max antara kelompok IMT normal dan kelompok IMT tidak normal. Penelitian berikutnya diharapkan melakukan pengukuran pada sampel yang lebih besar

DAFTAR PUSTAKA

- Abidalhussain Aboshkair, K., & Munam Al Nuaimy, S. (2024). Does Age, Sex, And Body Mass Index (Bmi) Affect The Maximum Capacity For Oxygen Consumption (Vo_2max) In University Students? *Spectrum Journal Of Social Science*, 1(2), 37–44. <https://doi.org/10.61552/Sjss.2024.02.001>
- Cahyaningrum, G. K., Naheria, Cahyono, D., Fauzi, M. S., & Huda, M. S. (2025). Relationship Between Bmi And Body Fat On Vo_2Max Capacity Among Physical Education Undergraduates. *Jurnal Sportif*, 11(3), 420–438. https://doi.org/10.29407/Js_Unpgri.V11i3.24877
- Carrier, B., Marten Chaves, S., & Navalta, J. W. (2025). Validation Of Aerobic Capacity (Vo_2max) And Pulse Oximetry In Wearable Technology. *Sensors*, 25(1). <https://doi.org/10.3390/S25010275>
- Costalat, G., Lemaitre, F., Ramos, S., & Renshaw, G. M. C. (2024). Intermittent Normobaric Hypoxia Alters Substrate Partitioning And Muscle Oxygenation In Individuals With Obesity: Implications For Fat Burning. *American Journal Of Physiology - Regulatory Integrative And Comparative Physiology*, 326(2), R147–R159. <https://doi.org/10.1152/Ajpregu.00153.2023>
- Cuntz, U., Quadflieg, N., & Voderholzer, U. (2023). Health Risk And Underweight. *Nutrients*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/Nu15143262>
- Dobner, J., & Kaser, S. (2018). Body Mass Index And The Risk Of Infection - From Underweight To Obesity. In *Clinical Microbiology And Infection* (Vol. 24, Number 1, Pp. 24–28). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.Cmi.2017.02.013>
- Dr Wasima Jahan, D. A. G. (2017). A Study Of Vo_2max In Relation To Body Mass Index Before And After Exercise In Healthy Young Adults. *Journal Of Medical Science And Clinical Research*, 05(04), 20290–20293. <https://doi.org/10.18535/Jmscr/V5i4.89>

- Dubey, N., Roy, P., & Arora, J. (2022). Effect Of Body Mass Index On Vo2 Max Among Apparently Healthy Male Young Adults: A Cross-Sectional Study. *National Journal Of Physiology, Pharmacy And Pharmacology*, (0), 1. <https://doi.org/10.5455/Njppp.2022.12.05199202212052022>
- Gantarialdha, N. (2021). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Terhadap Ketahanan Kardiorespirasi Dinyatakan Dalam Vo2max*. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Haidar, A., & Horwich, T. (2023). Obesity, Cardiorespiratory Fitness, And Cardiovascular Disease. In *Current Cardiology Reports* (Vol. 25, Number 11, Pp. 1565–1571). Springer. <https://doi.org/10.1007/S11886-023-01975-7>
- Iurilli, M. L. C., Zhou, B., Bennett, J. E., Carrillo-Larco, R. M., Sophiea, M. K., Rodriguez-Martinez, A., Bixby, H., Solomon, B. D., Taddei, C., Danaei, G., Di Cesare, M., Stevens, G. A., Riley, L. M., Savin, S., Cowan, M. J., Bovet, P., Damasceno, A., Chirita-Emandi, A., Hayes, A. J., ... Filippi, S. (2021). Heterogeneous Contributions Of Change In Population Distribution Of Body Mass Index To Change In Obesity And Underweight. *Elife*, 10. <https://doi.org/10.7554/Elife.60060>
- Jayadilaga, Y., Handayani, M., Putra, R. T., Makassar, U. N., Pettarani, J. A. P., Rappocini, K., Makassar, K., & Selatan, S. (2023). Deskripsi Body Mass Index, Persentase Lemak Dan Persentase Otot Pada Wanita Aktif Jalan Kaki. In *Journal Physical Health Recreation*. Jphr. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/jp>
- Kamaruddin, I. (2020). Indeks Massa Tubuh (Imt) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler. *Sportive: Journal Of Physical Education, Sport And Recreation*, 3(2).
- Lee, J., & Zhang, X. L. (2021). Physiological Determinants Of Vo2max And The Methods To Evaluate It: A Critical Review. In *Science And Sports* (Vol. 36, Number 4, Pp. 259–271). Elsevier Masson S.R.L. <https://doi.org/10.1016/J.Scispo.2020.11.006>
- Liu, Q., & Zhang, Y. (2024). Advanced Resistance Exercise Combined With Aerobic Rehabilitation Training On Cardiopulmonary Function. *Mcb Molecular And Cellular Biomechanics*, 21(1). <https://doi.org/10.62617/Mcb.V21i1.186>
- Men, J., Yu, Z., An, W., Wang, P., Hou, X., Zhang, Y., Wu, S., Zhu, G., Wang, P., Cui, C., Zhang, Y., Wang, J., Ding, J., & Wang, Y. (2025). Effects Of Exercise On Cardiorespiratory Fitness In Children And Adolescents With Overweight And Obesity: A Systematic Review And Meta-Analysis Of 72 Randomized Controlled Trials. In *Bmc*

Public Health (Vol. 25, Number 1). Biomed Central Ltd.
<https://doi.org/10.1186/S12889-025-25254-Y>

Mohajan, H., Mohajan, D., & Mohajan, H. K. (2023). *Long-Term Regular Exercise Increases Vo2max For Cardiorespiratory Fitness Long-Term Regular Exercise Increases O 2 Max For Cardiorespiratory Fitness*. Munich Personal Repec Archive

Nabillah, L., Ahmad Dwi Marwiyanto, & Fatia Maulida Meiliana. (2024). The Relationship Of Body Mass Index (Bmi) With Vo2max In Students At Stikes Rs Dustira. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (Jkf)*, 6(2), 330–336.
<https://doi.org/10.35451/Jkf.V6i2.2116>

Nuijten, M. A. H., Tettero, O. M., Wolf, R. J., Bakker, E. A., Eijsvogels, T. M. H., Monpellier, V. M., Hazebroek, E. J., Janssen, I. M. C., & Hopman, M. T. E. (2021). Changes In Physical Activity In Relation To Body Composition, Fitness And Quality Of Life After Primary Bariatric Surgery: A Two-Year Follow-Up Study. *Obesity Surgery*, 31(3), 1120–1128. <https://doi.org/10.1007/S11695-020-05009-X>

Powell, T. A., Mysliwiec, V., Brock, M. S., & Morris, M. J. (2022). Osa And Cardiorespiratory Fitness: A Review. In *Journal Of Clinical Sleep Medicine* (Vol. 18, Number 1, Pp. 279–288). American Academy Of Sleep Medicine. <https://doi.org/10.5664/Jcsm.9628>

Schulenburg, R., Schmidt, S. E., Schröder, J., Harth, V., & Reer, R. (2024). Evaluating Seismocardiography As A Non-Exercise Method For Estimating Maximal Oxygen Uptake. *Healthcare (Switzerland)*, 12(21).
<https://doi.org/10.3390/Healthcare12212162>

Toulouse, L., Mucci, P., Pezé, T., & Zunquin, G. (2021). Influence Of Grade Of Obesity On The Achievement Of Vo2max Using An Incremental Treadmill Test In Youths. *Journal Of Sports Sciences*, 39(15), 1717–1722.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1898093>

Zhou, N. (2021). Assessment Of Aerobic Exercise Capacity In Obesity, Which Expression Of Oxygen Uptake Is The Best? In *Sports Medicine And Health Science* (Vol. 3, Number 3, Pp. 138–147). Keai Communications Co.
<https://doi.org/10.1016/J.Smhs.2021.01.001>