

**KORELASI *BODY AGE* DENGAN LEMAK TUBUH
PADA PEREMPUAN DEWASA MUDA**

**Ahmad Abdullah^{1*}, Ahmad Fahmil Makarim², Miftahunur Haselli³,
Muchamad Rafigo⁴**

^{1 2 3 4} Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, Indonesia

* *Corresponding Author*: ahmad.abdullah.fik@um.ac.id

Keterangan	Abstrak
Rekam Jejak: <i>Submitted</i>; Juli 2025 <i>Revised</i>; Agustus 2025 <i>Accepted</i>; September 2025 Kata Kunci: <i>Body Age</i>; Lemak Tubuh; Perempuan Dewasa Muda.	Proses penuaan pada perempuan dewasa muda mengalami perubahan yang kompleks terutama pada perubahan distribusi lemak akibat perubahan hormonal seiring bertambahnya usia. <i>Body age</i> atau usia biologis merupakan sebuah indikator yang digunakan untuk mengetahui usia dari organ seluler, sebagai gambaran fisiologis seseorang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara <i>body age</i> dengan parameter lemak tubuh pada perempuan dewasa muda. Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan <i>cross sectional</i>. Beberapa data individu menunjukkan <i>body age</i> yang relatif rendah meski memiliki persentase lemak tubuh tinggi, sementara individu lain memiliki pola sebaliknya. Hal ini menunjukkan faktor lain baik eksternal maupun internal juga menentukan usia biologis. Terdapat hubungan positif yang kuat antara akumulasi lemak tubuh dengan percepatan penuaan biologis pada perempuan dewasa muda. Temuan mengkonfirmasi pentingnya manajemen komposisi tubuh untuk pencegahan penuaan biologis dini dan optimalisasi kesehatan perempuan.

PENDAHULUAN

Proses penuaan yang terjadi pada manusia merupakan fenomena biologis kompleks yang terjadi di berbagai organ dan sistem tubuh. Salah satu yang terjadi perubahan selama proses penuaan atau perimenopause adalah komposisi tubuh, khususnya pada metabolisme dan pendistribusian serta akumulasi jaringan adiposa (Thesis, 2025). Pada perempuan dewasa, perubahan hormonal yang terjadi karena seiring bertambahnya usia, terutama pada penurunan kadar estrogen selama periode perimenopause dan menopause, berkontribusi pada redistribusi lemak tubuh dari jaringan perifer menuju abdominal atau area sentral (Pallavi Karn, 2023).

Konsep body age atau usia biologis merupakan konsep yang sudah dikembangkan sebagai indikator atau penanda yang lebih akurat untuk mendefinisikan kondisi fisiologis seseorang dibandingkan dengan usia kronologis saat ini. Body age dapat mencerminkan usia fisiologis atau seluler yang dapat berbeda pada setiap individu, meskipun individu memiliki usia kronologis yang sama (Lu et al., 2020). Penelitian terkini menyebutkan bahwa body age dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat menyebabkan kesenjangan body age antar individu. Antara lain seperti gaya hidup, aktivitas fisik, pola makan dan komposisi tubuh, dimana distribusi lemak tubuh berperan penting dalam determinan utama (Kim et al., 2023).

Pada perempuan dewasa akumulasi lemak visceral terbukti berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit metabolik. Termasuk diabetes mellitus tipe 2, penyakit kardiovaskular dan sindrom metabolik (Correia et al., 2022). Perubahan komposisi tubuh yang terjadi selama proses penuaan dapat mempengaruhi kualitas hidup dan kemandirian fungsional pada perempuan (Nordling et al., 2024). Oleh karena itu, pemahaman tentang hubungan body age dan lemak tubuh pada perempuan dewasa sangat relevan dalam konteks upaya pencegahan dan manajemen kesehatan terkait usia.

Meskipun terdapat banyak penelitian tentang aspek penuaan dan komposisi tubuh yang dibahas secara terpisah, masih terbatas mengenai kajian yang membahas secara spesifik tentang body age dengan parameter lemak tubuh pada populasi perempuan dewasa. Penelitian ini menjadi penting karena karakteristik fisiologis perempuan yang unik, terutama mengenai fluktuasi hormon selama masa hidupnya karena dapat mempengaruhi metabolisme lemak dan proses penuaan (Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis antara body age dengan parameter lemak tubuh pada perempuan dewasa, dengan harapan kedepannya dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi intervensi agar lebih tepat sasaran untuk optimalisasi kesehatan dan kualitas hidup perempuan di berbagai tahapan usia.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh persentase lemak tubuh terhadap usia biologis (body age) pada remaja perempuan, mengingat perubahan komposisi tubuh dan distribusi lemak yang terjadi selama proses penuaan dapat mempengaruhi kondisi fisiologis, serta masih terbatasnya penelitian yang secara spesifik membahas hubungan antara body age dan lemak tubuh pada populasi ini (Kim et al., 2023; Lu et al., 2020; Rodriguez-Ayllon et al., 2019).

METODE

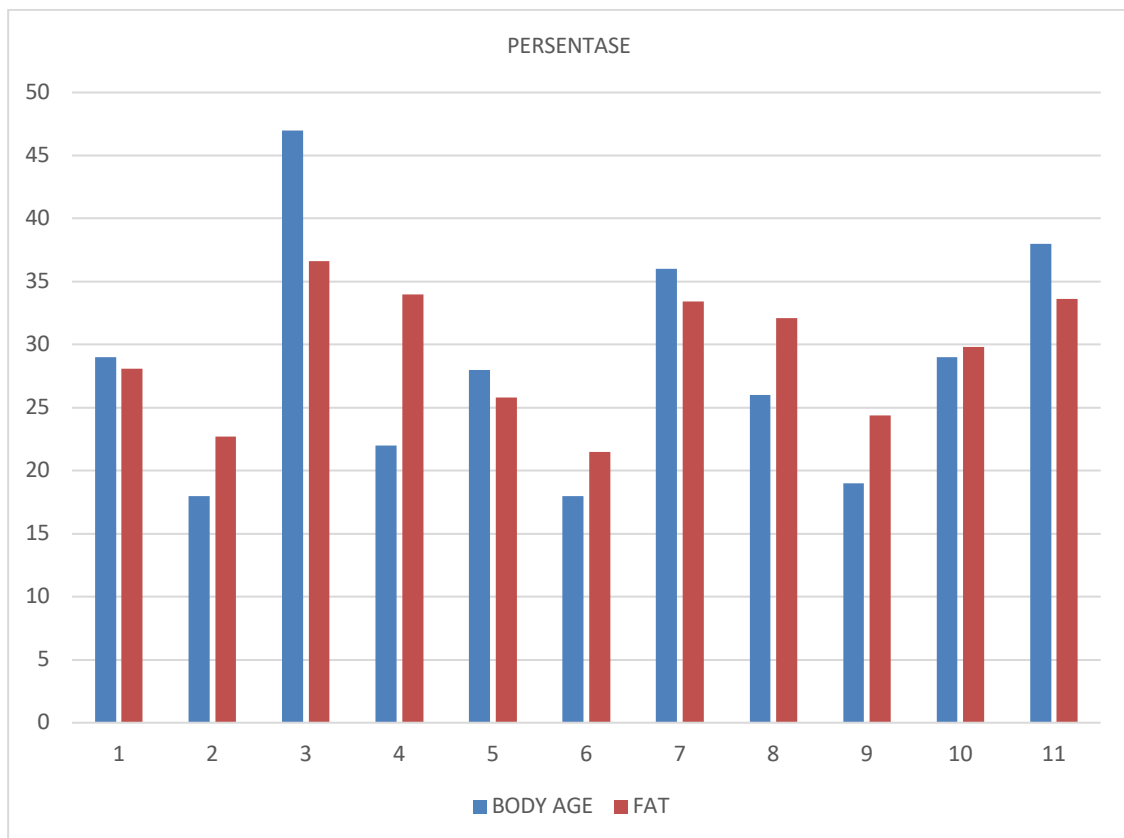
Desain penelitian yang digunakan adalah analitik observasional dengan pendekatan cross sectional, yang memungkinkan peneliti mengamati dan menganalisis keterkaitan antara variabel. Analisis penelitian ini menggunakan data perempuan dewasa mahasiswa ilmu keolahragaan, dengan tujuan mengetahui hubungan body age dengan lemak tubuh pada perempuan dewasa.. Sampel terdiri dari 11 perempuan yang dilakukan secara sukarelawan. Pengukuran dilakukan menggunakan metode Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) untuk memperoleh data persentase body age dan lemak tubuh pada perempuan. Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) adalah teknik non-invasif yang digunakan untuk menilai komposisi tubuh dengan mengukur resistansi (hambatan) dan reaktansi (kapasitansi) jaringan tubuh terhadap aliran arus listrik berfrekuensi rendah dan aman. Menurut (Aldobali & Pal, 2021), BIA bekerja dengan mengaliri

arus listrik kecil melalui elektroda yang ditempelkan kulit, umumnya di area pergelangan tangan dan kaki. Tegangan yang dihasilkan kemudian diukur untuk menghitung impedansi listrik tubuh. Data analisis menggunakan metode regresi linier sederhana untuk mengetahui hubungan antara dua variabel.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 11 partisipan perempuan dewasa berusia antara 20 hingga 24 tahun. Pengukuran parameter lemak tubuh menggunakan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) memperlihatkan distribusi yang beragam. Distribusi lemak subkutan pada area tubuh tertentu menunjukkan pola yang sejalan dengan fisiologi perempuan, dimana lemak subkutan pada bagian trunk lebih rendah dibandingkan dengan lemak bagian lengan (arm) dan kaki (leg). Selain itu, lemak visceral menunjukkan rentang yang cukup luas. Temuan ini mengidentifikasi adanya partisipan dengan akumulasi lemak visceral yang tinggi, yang diketahui sebagai faktor risiko utama untuk penyakit metabolik (Despres & Lemieux, 2015). Data deskripsi tentang sampel dipaparkan pada gambar 1 dan tabel 1 berikut ini;



Gambar 1. Deskripsi *Body Age* dan *Fat* pada Sampel Penelitian

Penelitian ini melibatkan 11 partisipan perempuan dewasa berusia antara 20 hingga 24 tahun. Pengukuran parameter lemak tubuh menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) memperlihatkan distribusi yang beragam. Distribusi lemak subkutan pada area tubuh tertentu menunjukkan pola yang sejalan dengan fisiologi perempuan, dimana lemak subkutan pada bagian trunk lebih rendah dibandingkan dengan lemak bagian lengan (*arm*) dan *legs*. Selain itu, lemak *visceral* menunjukkan rentang yang cukup luas. Temuan ini mengidentifikasi adanya partisipan dengan akumulasi lemak visceral yang tinggi, yang diketahui sebagai faktor risiko

utama untuk penyakit metabolik (Despres & Lemieux, 2015). Data deskripsi tentang sampel dipaparkan pada gambar 1 dan tabel 1 berikut ini;

Tabel 1. Data Deskripsi Rerata Sampel Penelitian

No.	Indikator	Rata-rata
1	Usia	21,3 ± 1,1 tahun
2	Berat badan	58,4 ± 11,2 kg
3	Tinggi badan	159,3 ± 6,1 cm
4	Indeks massa tubuh	23,0 ± 4,2 kg/m ² .
5	Persentase lemak subkutan total (<i>wholebody</i>)	25,0 ± 5,8%
6	Lemak subkutan <i>trunk</i>	20,5 ± 5,4%
7	Lemak subkutan <i>arm</i>	39,8 ± 5,1%
8	Lemak subkutan <i>legs</i>	37,0 ± 5,9%
9	Lemak <i>visceral</i>	4,8 ± 3,4
10	<i>Body age</i>	28,4 ± 9,1 tahun

Ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara usia kronologis dan usia biologis pada beberapa partisipan. Dari total 12 subjek, sebanyak 8 orang (66,7%) memiliki usia biologis yang lebih tinggi dibandingkan usia kronologis mereka, sedangkan 4 subjek (33,3%) menunjukkan body age yang sama atau lebih rendah dari usia kronologis.

Analisis korelasi mengungkapkan hubungan yang kuat dan signifikan antara body age dengan berbagai parameter lemak tubuh. Korelasi paling tinggi ditemukan antara body age dengan lemak subkutan *wholebody* dengan nilai ($r = 0,89$, $p < 0,001$), diikuti oleh lemak subkutan *trunk* ($r = 0,86$, $p < 0,001$), serta lemak *visceral* ($r = 0,78$, $p < 0,01$).

Analisis regresi linier sederhana menunjukkan bahwa lemak subkutan *wholebody* merupakan prediktor utama body age dengan persamaan: $\text{Body Age} = 8,42 + 0,80 \times \text{Lemak Subkutan Wholebody}$ ($R^2 = 0,79$, $p < 0,001$). Persamaan ini mengidentifikasikan bahwa setiap kenaikan 1% lemak subkutan *wholebody* dapat meningkatkan usia biologis sebesar 0,80 tahun. Sebagai perbandingan, penelitian lain melaporkan bahwa setiap peningkatan 1% lemak tubuh secara umum meningkatkan usia biologis sekitar 0,537 tahun, menunjukkan konsistensi pengaruh lemak tubuh terhadap penuaan biologis.

Pembahasan

Hasil penelitian ini mengkonfirmasi tentang hubungan yang kuat antara akumulasi lemak tubuh dengan percepatan penuaan biologis pada perempuan dewasa. Penemuan ini adalah selari dengan penyelidikan sebelumnya yang menunjukkan bahwa komposisi badan, khususnya lemak tubuh, memainkan peranan yang penting dalam menentukan usia biologis seseorang (Ashiqur Rahman et al., 2021) (Welty et al., 2016).

Korelasi positif kuat ($r = 0,89$) antara lemak subkutan seluruh tubuh dengan umur tubuh menunjukkan bahwa pengumpulan lemak tubuh total ialah penunjuk penting dalam proses penuaan biologi. Beberapa mekanisme patologis menerangkan hal ini. Pertama, jaringan adiposa yang berlebihan dapat menyebabkan inflamasi kronis tingkat rendah (*chronic low-grade inflammation*). Ini terjadi menerusi penghasilan sitokin pro-radang TNF- α , IL-6, serta resisten (Frasca & Blomberg, 2016). Peradangan kronik ini mampu mempercepat prosres penuaan sel. Peradangan kronik juga adalah penyumbang kepada perkembangan berbagai penyakit yang berkaitan dengan usia.

Analisis distribusi regional lemak menunjukkan pola yang menarik dimana perbandingan dengan lemak ekstremitas, lemak *trunk* memiliki korelasi yang lebih kuat dengan body age ($r = 0,86$). Hal ini selaras dengan konsep "*central obesity*" yang lebih dikenal sebagai suatu faktor risiko signifikan bagi penyakit metabolik serta kardiovaskular daripada obesitas perifer (Shuster et al., 2016). Karena aktivitas metabolisme yang tinggi, lemak *visceral* tetap menjadi parameter

penting. Hal memperlihatkan adanya korelasi yang moderat dengan body age, dengan $r = 0,87$. Lemak subkutan berbeda dari jaringan adiposa visceral, termasuk perbedaan produksi adiposkin serta resistensi insulin yang lebih tinggi (Ibrahim, 2019). Akumulasi lemak visceral berkaitan dengan percepatan penuaan biologis melalui disfungsi mitokondria beserta jalur stres oksidatif menurut penelitian (Porter et al., 2018).

Body age dan lemak tubuh dapat dideskripsikan melalui mekanisme molekuler. Pertama, adanya percepatan telomer shortening oleh inflamasi kronis yang disebabkan oleh obesitas (Mundstock et al., 2015). Telomer merupakan struktur DNA-protein yang melindungi ujung kromosom serta dapat memendek seiring bertambahnya usia. Jaringan adiposa yang menginduksi inflamasi dan stres oksidatif akan mempercepat pemendekan telomer, sehingga mempercepat penuaan biologis. Kedua, disfungsi mitokondria yang terjadi pada jaringan adiposa yang berlebih juga dapat mempercepat penuaan sistemik. Mitokondria yang berlebih dalam jaringan adiposa akan menyebabkan penurunan efisiensi kinerja dari mitokondria tersebut dan meningkatkan produksi reactive oxygen species (ROS) (Kusminski & Scherer, 2012). ROS yang berlebihan mengakibatkan kerusakan pada DNA, protein, lipid seluler, serta berkontribusi pada proses penuaan biologis.

Adanya korelasi yang kuat antara lemak tubuh dan body age, terdapat juga variabel individu yang signifikan dalam data yang sudah ada. Beberapa data individu menunjukkan body age yang relatif rendah meski memiliki persentase lemak tubuh tinggi, sementara individu lain memiliki pola sebaliknya. Hal ini menunjukkan faktor lain baik eksternal maupun internal juga menentukan usia biologis.

Faktor genetik memiliki peran penting untuk menentukan metabolisme lemak dan proses penuaan biologis. Polimorfisme yang terlibat pada gen dalam metabolisme lipid, inflamasi, dan respons stres oksidatif bisa mempengaruhi hubungan body age dengan komposisi tubuh (Sebastiani et al., 2017). Hal lain juga seperti pola hidup yang dilakukan akan mempengaruhi pada penuaan biologis seperti pola makan, kualitas tidur, aktivitas fisik serta manajemen stres (López-Otín et al., 2023). Penjelasan ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa pola makan tinggi lemak meningkatkan penuaan sel, terutama pada jaringan adiposa, hati, dan otak, melalui disfungsi Nrf2. Akumulasi penuaan ini dapat mempercepat penuaan biologis dan berkontribusi terhadap penyakit terkait usia, yang menghubungkan lemak tubuh dengan mekanisme penuaan (Balasubramanian et al., 2024).

Penelitian Banack et al menyoroti bahwa kadar jaringan adiposa visceral dan jaringan adiposa subkutan yang lebih tinggi dikaitkan dengan menarche yang lebih awal, menopause yang lebih awal, dan paritas yang lebih tinggi. Studi ini menekankan peran riwayat reproduksi sebagai prediktor adipositas perut, yang terkait dengan risiko penyakit kronis (Banack et al., 2024). Framingham Heart Study mengungkapkan bahwa jaringan adiposa visceral meningkat seiring bertambahnya usia pada wanita. Hal ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara penuaan biologis dan distribusi lemak tubuh. Dengan memahami perubahan yang terjadi, maka hal ini dapat mendukung kebijakan kesehatan masyarakat yang ditujukan untuk mengatasi risiko kesehatan terkait obesitas pada populasi yang menua, yang menekankan perlunya intervensi yang ditargetkan untuk mengelola lemak tubuh dan mendorong gaya hidup yang lebih sehat pada wanita (Marquardt et al., 2024).

SIMPULAN

Terdapat hubungan positif yang kuat antara akumulasi lemak tubuh dengan percepatan penuaan biologis pada wanita dewasa muda. Lemak subkutan total merupakan prediktor utama body age, dengan distribusi lemak trunk menunjukkan korelasi yang lebih kuat dibandingkan lemak ekstremitas. Temuan mengkonfirmasi pentingnya manajemen komposisi tubuh untuk pencegahan penuaan biologis dini dan optimalisasi kesehatan wanita.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldobali, M., & Pal, K. (2021). Bioelectrical Impedance Analysis for Evaluation of Body Composition: A Review. 2021 International Congress of Advanced Technology and Engineering, ICOTEN 2021, July. <https://doi.org/10.1109/ICOTEN52080.2021.9493494>
- Ashiqur Rahman, S., Giacobbi, P., Pyles, L., Mullett, C., Doretto, G., & Adjeroh, D. A. (2021). Deep learning for biological age estimation. *Briefings in Bioinformatics*, 22(2), 1767–1781. <https://doi.org/10.1093/bib/bbaa021>
- Balasubramanian, P., Kiss, T., Gulej, R., Nyul Toth, A., Tarantini, S., Yabluchanskiy, A., ... & Csiszar, A. (2024). Accelerated aging induced by an unhealthy high-fat diet: initial evidence for the role of Nrf2 deficiency and impaired stress resilience in cellular senescence. *Nutrients*, 16(7), 952.
- Banack, H. R., Cook, C. E., Grandi, S. M., Scime, N. V., Andary, R., Follis, S., ... & Odegaard, A. O. (2024). The association between reproductive history and abdominal adipose tissue among postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative. *Human Reproduction*, 39(8), 1804-1815.
- Correia, E. S., Godinho-Mota, J. C. M., Schincaglia, R. M., Martins, K. A., Martins, J. S., Vilella, P. R., Soares, L. R., & Vaz-Gonçalves, L. (2022). Metabolic Syndrome in postmenopausal women: prevalence, sensibility, and specificity of adiposity indices. *Clinical Nutrition Open Science*, 41, 106–114. <https://doi.org/10.1016/j.nutos.2022.01.001>
- Frasca, D., & Blomberg, B. B. (2016). Inflammaging decreases adaptive and innate immune responses in mice and humans. *Biogerontology*, 17(1), 7–19. <https://doi.org/10.1007/s10522-015-9578-8>
- Ibrahim, M. M. (2019). Subcutaneous and visceral adipose tissue: Structural and functional differences. *Obesity Reviews*, 11(1), 11–18. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00623.x>
- Kim, H., Heo, J. H., Lim, D. H., & Kim, Y. (2023). Development of a Metabolic Syndrome Classification and Prediction Model for Koreans Using Deep Learning Technology: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) (2013–2018). *Clinical Nutrition Research*, 12(2), 138. <https://doi.org/10.7762/cnr.2023.12.2.138>
- Kusminski, C. M., & Scherer, P. E. (2012). Mitochondrial dysfunction in white adipose tissue. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 23(9), 435–443. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2012.06.004>
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*, 186(2), 243–278. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.001>
- Lu, Y., Pechlaner, R., Cai, J., Yuan, H., Huang, Z., Yang, G., Wang, J., Chen, Z., Kiechl, S., & Xu, Q. (2020). Trajectories of Age-Related Arterial Stiffness in Chinese Men and Women. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(8), 870–880. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.12.039>
- Marquardt, J. P., Tonnesen, P. E., Mercaldo, N. D., Graur, A., Allaire, B., Bouxsein, M. L., ... & Fintelmann, F. J. (2024). Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue Reference Values From the Framingham Heart Study Thoracic and Abdominal CT. *Investigative Radiology*, 10-1097.
- Mundstock, E., Sarria, E. E., Zatti, H., Mattos Louzada, F., Kich Grun, L., Herbert Jones, M., Guma, F. T. C. R., Mazzola, J., Epifanio, M., Stein, R. T., Barbé-Tuana, F. M., & Mattiello, R. (2015). Effect of obesity on telomere length: Systematic review and meta-analysis. *Obesity*, 23(11), 2165–2174. <https://doi.org/10.1002/oby.21183>
- Nordling, Y., Sund, R., Sirola, J., Kröger, H., Isanejad, M., & Rikkonen, T. (2024). Body composition, balance, functional capacity and falls in older women. *Aging Clinical and Experimental Research*, 36(1). <https://doi.org/10.1007/s40520-024-02719-5>
-

- Pallavi Karn. (2023). Nutritional Status And Menopausal Symptoms Of Postmenopausal Women Residing In Biratnagar-10 , Pallavi Karn Department of Nutrition and Dietetics Nutritional status and Menopausal Symptoms of Postmenopausal Women Residing in Biratnagar-10 , Nepal Departme.
- Porter, L. C., Franczyk, M. P., Pietka, T., Yamaguchi, S., Lin, J. B., Sasaki, Y., Verdin, E., Apte, R. S., & Yoshino, J. (2018). NAD⁺-dependent deacetylase SIRT3 in adipocytes is dispensable for maintaining normal adipose tissue mitochondrial function and whole body metabolism. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 315(4), E520–E530. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00057.2018>
- Rodriguez-Ayllon, M., Cadenas-Sánchez, C., Estévez-López, F., Muñoz, N. E., Mora-Gonzalez, J., Migueles, J. H., Molina-García, P., Henriksson, H., Mena-Molina, A., Martínez-Vizcaíno, V., Catena, A., Löf, M., Erickson, K. I., Lubans, D. R., Ortega, F. B., & Esteban-Cornejo, I. (2019). Role of Physical Activity and Sedentary Behavior in the Mental Health of Preschoolers, Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(9), 1383–1410. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Sebastiani, P., Thyagarajan, B., Sun, F., Schupf, N., Newman, A. B., Montano, M., & Perls, T. T. (2017). Biomarker signatures of aging. *Aging Cell*, 16(2), 329–338. <https://doi.org/10.1111/accel.12557>
- Shuster, A., Patlas, M., Pinthus, J. H., & Mourtzakis, M. (2016). The clinical importance of visceral adiposity: A critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. *British Journal of Radiology*, 85(1009), 1–10. <https://doi.org/10.1259/bjr/38447238>
- Thesis, D. (2025). Body fat distribution and obesity : a comparison of upper and lower body adipose tissue biology in humans (Issue 2023). <https://doi.org/10.26481/dis.2023101911>
- Welty, F. K., Alfaddagh, A., & Elajami, T. K. (2016). Targeting inflammation in metabolic syndrome. *Translational Research*, 167(1), 257–280. <https://doi.org/10.1016/j.trsl.2015.06.017>