

HUBUNGAN POLA MAKAN DAN AKTIVITAS FISIK TERHADAP KEJADIAN OBESITAS REMAJA

Yellyta Ulsafitri Handayani^{1*}

¹Program Studi DIII Kebidanan Universitas Mohammad Natsir, Bukittinggi
email: ulsafitriyellyta@gmail.com

Abstract

The World Health Organization (WHO) defines obesity as being determined by measuring body mass index (BMI) by measuring height and weight. In Indonesia, based on 2018 data, the prevalence of overweight and obesity in adolescents reached 13.5%. In West Sumatra, the prevalence of obesity in the age range of 15-24 years is 582,068 people. Meanwhile, in the city of Bukittinggi, the prevalence of obesity in the population aged ≥ 15 years is 61,877 people. **Objective:** this study aims to determine the relationship between diet and physical activity and the incidence of obesity in adolescents. **Methods:** The type of research to be used is correlation analysis with a cross sectional design approach. The sampling technique in this study is non-probability sampling, namely purposive sampling. The sample in this study is all level 1 and level 2 students of the D III Midwifery study program with a total of 40 respondents. This research was conducted at Mohammad Natsir University. The initial data collection and survey started from February to March and this research was carried out for 1 week (3-8 June 2025). Body Mass Index (BMI) measurement was carried out in the Nutrition laboratory.. **Results:** More than half (62.5%) of respondents had a normal BMI (not obese). More than half (52.5%) of respondents have a good diet. A small percentage (40%) of respondents had strenuous physical activity. There was an effect of diet on obesity in students of Mohammad Natsir Bukittinggi University with the result of p Value = 0.011 ($p < 0.05$). There was an effect of physical activity on obesity in students of Mohammad Natsir Bukittinggi University with the result of p Value = 0.006 ($p < 0.05$) **Conclusion:** Obesity in adolescents is a global health problem, as it causes significant cardiometabolic and biochemical changes in the body including hypertension, dyslipidemia, hyperinsulin and an increased risk of Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) in girls. The results of the study showed that there was a relationship between diet and physical activity on the incidence of obesity in adolescents.

Keywords : Diet, Physical Activity, Adolescent Obesity

Abstrak

World Health Organization (WHO) mendefinisikan obesitas dapat ditentukan dengan mengukur indeks massa tubuh (BMI) dengan cara mengukur tinggi badan dan berat badan. Di Indonesia, berdasarkan data tahun 2018, prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada remaja mencapai 13,5%. Di Sumatera Barat, prevalensi obesitas pada rentang usia 15-24 tahun adalah 582.068 orang. Sementara itu, di Kota Bukittinggi, prevalensi obesitas pada penduduk usia ≥ 15 tahun sebanyak 61.877 orang. Tujuan: penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara pola makan dan aktivitas fisik dengan kejadian obesitas pada remaja. Metode: Jenis penelitian yang akan digunakan adalah analisis korelasi dengan pendekatan desain cross sectional. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah non-probability sampling, yaitu purposive sampling. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tingkat 1 dan tingkat 2 program studi Kebidanan D III dengan total 40 responden. Penelitian ini dilakukan di Universitas Mohammad Natsir. Pendataan awal dan survei dimulai dari bulan Februari hingga Maret dan penelitian ini dilakukan selama 1 minggu (3-8 Juni 2025). Pengukuran Body Mass Index (BMI) dilakukan di laboratorium Gizi. Hasil: Lebih dari setengah (62,5%) responden memiliki BMI normal (tidak obesitas). Lebih dari setengah (52,5%) responden memiliki pola makan yang baik. Sebagian kecil (40%) responden memiliki aktivitas fisik yang berat. Ada pengaruh diet terhadap obesitas pada mahasiswa Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi dengan hasil p Value = 0,011 ($p < 0,05$). Ada pengaruh aktivitas fisik terhadap obesitas pada mahasiswa Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi dengan hasil p Value = 0,006 ($p < 0,05$) Kesimpulan: Obesitas pada remaja merupakan masalah kesehatan global, karena menyebabkan perubahan kardiometabolik dan biokimia yang signifikan dalam tubuh termasuk hipertensi, dislipidemia, hiperinsulin dan peningkatan risiko Polycystic

Ovary Syndrome (PCOS) pada anak perempuan. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara pola makan dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada remaja.

Kata Kunci : Pola makan, Aktivitas Fisik dan Remaja

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) mendefinisikan obesitas dapat ditentukan dengan mengukur indeks massa tubuh (BMI) dengan cara mengukur tinggi badan dan berat badan (María José Aguilar-Cordero, 2021). Obesitas di kalangan anak-anak dan remaja adalah masalah global, jumlah anak obesitas di seluruh dunia diprediksi akan mencapai 250 juta pada tahun 2030, atau satu dari lima anak, naik dari angka saat ini 150 juta (Lisa Whitehead, 2021). Kejadian obesitas yang meningkat dan diperkirakan akan meningkat sebagian besar remaja dari 10 menjadi 20% di antara anak laki-laki dan 8-18% di kalangan anak perempuan di seluruh dunia dari tahun 2020 hingga 2035 (Arpita Panda, 2025). Di Indonesia berdasarkan data tahun 2018, prevalensi kelebihan berat badan dan obesitas pada remaja mencapai 13,5% (Amani Shofi Karimah, 2025). Di Sumatera Barat menunjukkan prevalensi obesitas pada rentang usia 15-24 tahun sebanyak 582.068 orang. Sedangkan di kota Bukittinggi menunjukkan prevalensi obesitas pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebanyak 61.877 orang (Siska Damaiyanti, 2023). Obesitas pada masa remaja dikaitkan dengan komorbiditas kardiometabolik yang signifikan dan perubahan biokimia, termasuk hipertensi, dislipidemia, dislikemia dan hiperinsulinemia, hiperurisemia, dan peningkatan risiko Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) pada anak perempuan, oleh karena itu mengatasi obesitas pada masa remaja merupakan prioritas yang sangat penting (Antonio Nicolucci, 2022).

Penyebab utama obesitas dan kelebihan berat badan adalah kurangnya keseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan dikeluarkan, pola makan yang tidak tepat dan jumlah aktivitas fisik yang tidak mencukupi serta perilaku gaya

hidup (Anna Lewandowska, 2025). Pilihan diet yang buruk akan mengakibatkan kadar glukosa darah tidak normal sehingga kejadian obesitas pada remaja lebih tinggi (Anwar H. AlBaloul, 2024). Kebiasaan aktivitas fisik secara teratur merupakan salah satu bentuk intervensi gaya hidup, Latihan fisik adalah sarana yang digunakan dalam fisioprofilaksis untuk banyak penyakit. Untuk mengatasi obesitas pada remaja WHO merekomendasikan melakukan aktivitas fisik sedang sekitar 60 menit per hari (Agnieszka Kozioł-Kozakowska, 2025) (Cao Meng, 2022). Aktivitas fisik mengacu pada setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan pengeluaran energi. Melakukan aktivitas fisik yang teratur dan memadai merupakan indikator penting untuk menjaga kesehatan yang baik, pemeliharaan berat badan yang sehat, dan pengelolaan faktor risiko penyakit kronis (Donglin Hu, 2021).

Berapa penelitian menyatakan bahwa ada pengaruh hubungan antara sikap remaja dan aktivitas fisik yang dilakukan secara teratur. Motivasi untuk terlibat dalam aktivitas fisik dianggap sebagai komponen penting secara konseptual dan praktis. Menciptakan lingkungan yang mempromosikan dan mendukung aktivitas fisik sangat penting dalam mendorong remaja untuk menjadi lebih aktif (Moazzam Tanveer, 2025). Oleh sebab itu, intervensi olahraga yang aman sangat penting untuk mendorong remaja dengan obesitas untuk melakukan aktivitas fisik, menawarkan manfaat kesehatan yang substansial (Jihong Wang, 2025).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan digunakan adalah analisis korelasi dengan pendekatan *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah non-probability sampling, yaitu purposive sampling. Sampel dalam penelitian ini

adalah seluruh mahasiswa tingkat 1 dan tingkat 2 program studi Kebidanan D III dengan total 40 responden. Penelitian ini dilakukan di Universitas Mohammad Natsir. Pendataan awal dan survei dimulai dari bulan Februari hingga Maret dan penelitian ini dilakukan selama 1 minggu (3-8 Juni 2025). Pengukuran Body Mass Index (BMI) dilakukan di laboratorium Gizi.

Penelitian ini menggunakan kuesioner GPAQ (*Global Physical Activity Questionnaire*) dan instrumen lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi. GPAQ mencakup pertanyaan tentang waktu yang dihabiskan di PA sedang dan aktif dalam seminggu biasa dalam domain rekreasi, pekerjaan dan transportasi ditambah satu pertanyaan tentang perilaku menetap. Total mingguan dan pengeluaran energi khusus domain dapat diringkas dengan menetapkan setara tugas metabolismik (MET) untuk aktivitas. Satu MET didefinisikan sebagai pengeluaran energi saat istirahat. PA dikategorikan sebagai sangat rendah (< 40 MET-menit/minggu), rendah (40 hingga < 600 MET-menit/minggu), sedang (600 hingga < 1200 MET-menit UTES/minggu), dan tinggi (≥ 1200 MET-menit/minggu). Kategorisasi dilakukan berdasarkan total aktivitas Fisik (Sophie Gottschalk, 2024)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat

1. Obesitas

Tabel 1. Distribusi frekuensi berdasarkan IMT pada responden

Klasifikasi	n	%
obesitas	15	37.5
Normal	25	62.5
Total	40	100

Berdasarkan analisis univariat yang dilakukan, diketahui bahwa lebih dari separuh (62,5%) responden memiliki BMI normal (tidak obesitas). Hasil tersebut diperoleh dari pengukuran indeks menstruasi tubuh berdasarkan usia (BMI/U) yang menunjukkan

bahwa 1,4% tergolong sangat kurus, 6,7% kurus, 78,3% memiliki status gizi normal, 9,5% tergolong obesitas, dan 4% obesitas. Tinggi dan berat badan dilakukan oleh tenaga kesehatan dengan menggunakan prosedur standar. Penimbangan dilakukan tanpa sepatu dan tinggi diukur menggunakan stadiometer yang dipasang di dinding. BMI dihitung sebagai berat badan dibagi dengan tinggi badan kuadrat (kg/m²) (Christina Alexandrou, 2023).

2. Pola makan

Tabel 2. Distribusi frekuensi berdasarkan pola makan pada responden

Pola Makan	n	%
Baik	21	52.5
Tidak baik	19	47.5
Total	40	100

Berdasarkan analisis univariat yang dilakukan, diketahui bahwa lebih dari separuh (52,5%) responden memiliki pola makan yang baik. Temuan ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor yang mempengaruhi kebiasaan makan remaja, terutama terkait jenis, jumlah, dan frekuensi konsumsi makanan. Pola makan buruk yang ditemukan ditandai dengan konsumsi karbohidrat yang berlebihan seperti nasi dan roti lebih dari sekali sehari, konsumsi susu UHT dan minuman kemasan yang berlebihan, penggunaan minyak goreng berulang, dan konsumsi keju yang berlebihan. Sebaliknya, konsumsi sayuran dan buah-buahan seperti kangkung, sawi, jambu biji, dan pepaya sangat rendah dengan frekuensi hanya dua kali per bulan. Penelitian ini sejalan dengan Mahesh et al (2025) yang menyatakan bahwa pedoman perawatan medis untuk remaja dengan obesitas berpusat pada intervensi perilaku. Pendidikan diet adalah andalan kedokteran, dengan fokus pada langkah-langkah seperti meningkatkan

asupan buah dan sayuran dan mengurangi asupan makanan ringan dan minuman berkalori tinggi (Mahesh Shrestha, 2025)

3. Aktivitas fisik

Tabel 3. Distribusi frekuensi berdasarkan aktivitas fisik pada responden

Aktivitas Fisik	n	%
Ringan	13	32.5
Sedang	11	27.5
Berat	16	40
Total	40	100

Berdasarkan analisis univariat yang dilakukan, ditemukan bahwa sebagian kecil persentase (40%) responden mengalami aktivitas fisik yang berat. Penilaian kegiatan dinilai dengan Global Physical Activity Questions (GPAQ). GPAQ mencakup pertanyaan tentang waktu yang dihabiskan di PA sedang dan aktif dalam seminggu biasa di domain rekreasi, pekerjaan, dan transportasi. Total mingguan dan pengeluaran energi khusus domain dapat diringkas dengan menetapkan setara tugas metabolismik (MET) untuk aktivitas. Penelitian ini sejalan dengan Weigang Liu et al (2025) yang menyatakan bahwa gaya hidup yang tidak banyak bergerak dan aktivitas fisik yang tidak memadai pada remaja akan mengurangi proses pengeluaran energi dalam tubuh. Hal ini akan menyebabkan kelebihan berat badan ((Weigang Liu, 2025) Kelebihan berat badan adalah kondisi kelebihan lemak tubuh dengan etiologi kompleks dan multifaktorial, termasuk ketidakseimbangan energi, faktor epigenetik, faktor genetik dan faktor psikologis (Flora D. H. Spring, 2025)

Analisis Bivariat

1. Hubungan pola makan dengan obesitas

Tabel 4. Hubungan Pola Makan dengan Kejadian Obesitas di Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi

Pola Makan	Kejadian Obesitas		Total		P value
	Normal	Obesitas	n	%	
Baik	17	42.5	4	10	21 52.5 0.011
Tidak baik	8	20	11	27.5	19 47.5
Total	25	62.5	15	37.5	40 100

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti menemukan bahwa ada pengaruh diet terhadap obesitas, hal ini dapat dilihat pada tabel 4 setelah analisis statistik menggunakan chi-Square, nilai $P = 0,011$, dimana $p < 0,05$ yang berarti bahwa hipotesis diterima dan ada pengaruh diet terhadap obesitas responden. Meningkatnya ketersediaan dan keterjangkauan makanan cepat saji yang sangat mudah diakses oleh remaja, ini akan memiliki efek makanan yang buruk yang akan bertahan hingga dewasa, berpotensi mempengaruhi risiko obesitas jangka panjang dan penyakit tidak menular lainnya (Mayra Figueiredo Barata, 2025). Pengaruh orang tua terhadap perilaku gizi anak akan menjadi faktor psikososial penting selama masa remaja, terutama pengetahuan gizi, kualitas makanan dan kepatuhan frekuensi (AhmadAlkhatib, 2025).

Berdasarkan teori Shaliza A et al (2025), WHO merekomendasikan untuk mengonsumsi sayur dan buah-buahan yang cukup untuk mencegah terjadinya obesitas. Karena mengkonsumsinya akan meningkatkan serat dalam tubuh sehingga mengurangi rasa lapar dan meningkatkan rasa kenyang, hal ini

akan mengakibatkan penurunan nafsu makan (Shaliza A. Shahridzal, 2025) Berdasarkan asumsi peneliti, beberapa faktor mempengaruhi kebiasaan makan remaja, terutama terkait jenis, jumlah, dan frekuensi konsumsi makanan. Pola makan buruk yang ditemukan ditandai dengan konsumsi karbohidrat yang berlebihan seperti nasi dan roti lebih dari sekali sehari, konsumsi susu UHT dan minuman kemasan yang berlebihan, penggunaan minyak goreng berulang, dan konsumsi keju yang berlebihan. Di sisi lain, konsumsi sayuran dan buah-buahan seperti kangkung, sawi, jambu biji dan pepaya sangat rendah. Studi lain juga menyatakan bahwa kepatuhan terhadap diet dan kualitas diet Salah satu model diet anti inflamasi yang paling banyak dipelajari adalah diet Mediterania (MD), yang ditandai dengan asupan sayuran, buah-buahan, biji-bijian, kacang-kacangan, dan lemak sehat yang tinggi seperti minyak zaitun telah terbukti mencegah obesitas (Monika Soczewka, 2025).

2. Hubungan aktivitas fisik dengan obesitas

Tabel 5 Hubungan Aktivitas fisik dengan Kejadian Obesitas di Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi

Aktivitas Fisik	Kejadian obesitas		Total		P value	
	Normal		Obesitas			
	n	%	n	%		
Ringan	8	20	5	12.5	13 32.5 0.006	
Sedang	3	7.5	8	20	11 27.5	
Berat	14	35	2	5	16 40	
Total	25	62.5	15	37.5	40 100	

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti menemukan bahwa terdapat pengaruh aktivitas fisik terhadap obesitas, hal ini dapat dilihat pada tabel 5 setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan chi-Square, nilai P = 0,006,

dimana p < 0,05 yang berarti hipotesis diterima dan terdapat pengaruh aktivitas fisik terhadap obesitas responden. Obesitas tidak hanya terkait dengan masalah kesehatan fisik tetapi juga masalah psikososial termasuk depresi dan bullying, tetapi obesitas dapat dicegah dengan mengubah perilaku seseorang dalam bentuk aktivitas fisik (Chung, 2021) Aktivitas fisik yang tepat, yaitu setidaknya 60 menit aktivitas fisik sedang hingga berat per hari, akan meningkatkan kesehatan fisik dan mental, kualitas tidur, perkembangan otak, dan kesehatan tulang (Zekai Chen, 2025). Latihan fisik yang terencana, terstruktur, dan berulang dapat menjaga kebugaran fisik dan merupakan salah satu strategi non-farmakologis yang paling relevan untuk mengobati obesitas pada remaja (Fabio de Freitas, 2025). Komponen aktivitas fisik dapat mencakup penyediaan program pendidikan atau latihan terstruktur, atau keduanya, sesuai dengan pedoman setempat. Tujuan dari intervensi olahraga harus menawarkan lingkungan yang aman, mendukung, dan menyenangkan (Hiba Jebeile, 2022) Aktivitas fisik telah diidentifikasi sebagai perilaku kesehatan utama untuk mengatasi obesitas pada remaja. Membatasi waktu layar juga telah direkomendasikan untuk mengurangi dan mencegah obesitas remaja (Gerald J. Jerome, 2022). Aktivitas Fisik adalah penentu kesehatan yang signifikan dan harus ditingkatkan melalui kesadaran akan manfaat aktivitas fisik teratur dan risiko perilaku yang tidak banyak bergerak, serta melalui dukungan dari keluarga (Elena Bozzola, 2023). Berdasarkan asumsi peneliti, aktivitas fisik berat yang dilakukan oleh mahasiswa disebabkan oleh kegiatan mahasiswa yang setiap harinya menerapkan jalan kaki ke kampus selama perkuliahan dan beberapa kegiatan olahraga yang dilakukan serta kompetensi mahasiswa yang membutuhkan latihan di lapangan. Latihan fisik secara teratur harus dianggap sebagai bagian alami dari gaya hidup sehat, dan mempromosikan aktivitas fisik mulai dari masa kanak-kanak berguna untuk

membatasi efek negatif obesitas pada kesehatan (Valeria Calcaterra, 2022). Pencegahan obesitas melalui pola hidup aktif dan pola makan sehat harus menjadi prioritas kesehatan masyarakat nasional dalam menerapkan pola hidup sehat dan menilai dampaknya terhadap obesitas (Salhah Alsulami, 2023).

SIMPULAN

Obesitas pada remaja adalah masalah kesehatan global, karena menyebabkan perubahan kardiometabolik dan biokimia yang signifikan dalam tubuh termasuk hipertensi, disfimia, hiperinsulin dan peningkatan risiko Sindrom Ovarium Polikistik (PCOS) pada anak perempuan. Untuk itu, perlu untuk mempromosikan perilaku gaya hidup sehat untuk mencegah obesitas. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan antara pola makan dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas pada remaja.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengungkapkan rasa terimakasih kepada Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi yang telah membantu penelitian ini berjalan dengan baik. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada semua responden serta pihak-pihak lain yang telah berperan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AhmadAlkhatib. (2025). Effects of Nutrition and Physical Activity Lifestyle Interventions on Childhood Obesity. *Nutrients*, 2100(17), 2-4.
- Christina Alexandrou, H. H. (2023). Effectiveness of a Smartphone App (MINISTOP 2.0) integrated in primary child health care to promote healthy diet and physical activity behaviors and prevent obesity in preschool-aged children: randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral, 20*, 2-16.
- Chung, S. J. (2021). Effect of Physical Activity on Adolescent Obesity Status over Time: A Latent Growth Modeling Approach. *health care, 9*, 2-7.
- Elena Bozzola, S. B. (2023). Physical Activity in the COVID-19 Era and Its Impact on Adolescents' Well-Being. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*, 2-11.
- Fabio de Freitas, M. R. (2025). Integrating remote high-intensity interval training into multi-component obesity treatment for adolescents: Impacts on body composition, fitness, and lifestyle. *Obesity Pillars, 14*, 2-6.
- Flora D. H. Spring, G. L. (2025). The Effect of Exergaming on BMI and Fitness in Children and Adolescents With Obesity: A Systematic Review. *Acta Paediatrica, 114*, 1522–1537.
- Gerald J. Jerome, T. F. (2022). Physical Activity Levels and Screen Time among Youth with Overweight/Obesity Using Mental Health Services. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*, 2-9.
- Hetty Gustina Simamora, S. S. (2025). HUBUNGAN POLA MAKAN DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN OBESITAS PADA REMAJA DI SMP SWASTA KATOLIK ASSISI MEDAN TAHUN 2025 . *JURNAL KELITBANGAN, 3*(2), 1-12.
- Hiba Jebeile, A. S. (2022). Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol, 5*, 351-365.
- Hiba Jebeile, A. S. (2022). Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes Endocrinol, 5*, 351-365.
- Istiqomah, A. (2025). Pemeriksaan Status Gizi Berdasarkan IMT/U dan LiLA untuk deteksi dini Status gizi tidak normal dan KEK pada Remaja . *Jurnal Vokasi Kesehatan, 4*(1), 21-26.
- Mahesh Shrestha, A. T. (2025). The Use of Complementary and Alternative Treatments in Adolescent Obesity: A Narrative Review. *Environment Research Public Health, 22*, 2-15.
- Mayra Figueiredo Barata, G. B. (2025). Association of ultra-processed food patterns with overweight and obesity in

- the German health interview and examination survey for children and adolescents (KiGGS): a longitudinal study. *BMC Public Health*, 39(1)(25), 2-13.
- Monika Soczewka, J. W. (2025). Effects of Nutritional Education and Diet on Obesity and Asthma Progression in Children and Adolescents. *nutrients*, 17, 2-13.
- Salhah Alsulami, M. B. (2023). Obesity prevalence, physical activity, and dietary practices among adults in Saudi Arabia. *Public Health*, 11, 1-10.
- Shaliza A. Shahridzal, M. Y. (2025). Factors associated with vegetable and fruit intake among adolescents with overweight and obesity in Selangor from 2020 to 2021. *Public Health and Nutrition*, 13, 1-12.
- Sophie Gottschalk, H.-H. K. (2024). Costs associated with insufficient physical activity in Germany: cross-sectional results from the baseline examination of the German national cohort (NAKO). *The European Journal of Health Economics*, 26, 117-128.
- Valeria Calcaterra, M. V. (2022). Use of Physical Activity and Exercise to Reduce Inflammation in Children and Adolescents with Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 2-20.
- Weigang Liu, Y. R.-P. (2025). The effect of Internet use on adolescent nutritional outcomes: evidence from China. *Journal of Health, Population*, 44, 2-16.
- Zekai Chen, P. C. (2025). Associations of sleep, sedentary behavior, and physical activity during out-of-school time and the risk of overweight and obesity in children and adolescents: a dose-response and isotemporal substitution analysis. *BMC Public Health*, 25, 2-11.