EFEKTIVITAS TERAPI VIBRASI ADIPOSA PUNGGUNG TERHADAP HOMEOSTASIS TEKANAN DARAH DAN AKTIVASI SISTEM SARAF OTONOM PADA REMAJA DENGAN HIPERTENSI

Agus Setyo Utomo[1)], Lucia Retnowati[2)], Tri Nataliswati[2)]

[1)]Poltekkes Kemenkes Malang
[2)] Poltekkes Kemenkes Malang
E - mail : agus_setyo@poltekkes-malang.ac.id

The Effectiveness of Back Adipose Vibration Therapy on Blood Pressure Homeostasis and Autonomic Nervous System Activation in Adolescents with Hypertension

Abstract: *Adolescent hypertension is an increasing health issue that poses a risk of cardiovascular complications in adulthood. Back adipose vibration therapy is a non-pharmacological approach aimed at regulating blood pressure homeostasis by modulating the autonomic nervous system. This quasi-experimental study employed a pre-test and post-test design involving 30 hypertensive adolescents divided into an intervention group (n=15) and a control group (n=15). The intervention group received back adipose vibration therapy for four weeks, while the control group received no intervention. Blood pressure was measured before and after treatment using a digital sphygmomanometer, and autonomic nervous system activity was assessed through heart rate variability (HRV). The results showed that the intervention group experienced an average reduction in systolic blood pressure of 10 mmHg and diastolic blood pressure of 5 mmHg, whereas the control group only showed a decrease of 2 mmHg and 1 mmHg, respectively (p=0.02). Additionally, the intervention group exhibited a 15% increase in HRV, indicating enhanced parasympathetic activity and reduced sympathetic dominance. These findings suggest that back adipose vibration therapy is effective in lowering blood pressure and improving autonomic nervous system balance in hypertensive adolescents. Through mechanoreceptor stimulation and increased nitric oxide release, this therapy has the potential to serve as a non-pharmacological alternative for adolescent hypertension management in primary healthcare settings.*

Keywords: *Adolescent Hypertension, Back Adipose Vibration Therapy, Blood Pressure Homeostasis, Autonomic Nervous System, Heart Rate Variability*

Abstrak: *Hipertensi pada remaja menjadi isu kesehatan yang semakin meningkat dan berpotensi menimbulkan komplikasi kardiovaskular di masa dewasa. Terapi vibrasi adiposa punggung merupakan pendekatan non-farmakologis yang bertujuan untuk mengatur homeostasis tekanan darah melalui modulasi sistem saraf otonom. Penelitian ini menggunakan desain quasi-eksperimental dengan pre-test dan post-test pada 30 remaja hipertensi yang dibagi dalam kelompok intervensi (n=15) dan kontrol (n=15). Kelompok intervensi menerima terapi vibrasi adiposa punggung selama 4 minggu, sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan intervensi. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan tensimeter digital, sementara aktivitas sistem saraf otonom dievaluasi melalui heart rate variability (HRV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok intervensi mengalami penurunan tekanan darah sistolik rata-rata sebesar 10 mmHg dan diastolik 5 mmHg, sedangkan kelompok*

kontrol hanya mengalami penurunan masing-masing sebesar 2 mmHg dan 1 mmHg (p=0.02). Selain itu, kelompok intervensi menunjukkan peningkatan HRV sebesar 15%, menandakan peningkatan aktivitas parasimpatis dan penurunan dominasi sistem saraf simpatis. Temuan ini mengindikasikan bahwa terapi vibrasi adiposa punggung efektif dalam menurunkan tekanan darah dan meningkatkan keseimbangan sistem saraf otonom pada remaja hipertensi. Dengan mekanisme stimulasi mekanoreseptor dan peningkatan pelepasan nitric oxide, terapi ini berpotensi menjadi alternatif non-farmakologis dalam pengelolaan hipertensi remaja di layanan kesehatan primer.

Kata Kunci: *Hipertensi Remaja, Terapi Vibrasi Adiposa, Homeostasis Tekanan Darah, Sistem Saraf Otonom, Heart Rate Variability*

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan global yang semakin banyak ditemukan pada kelompok remaja. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa prevalensi hipertensi pada remaja meningkat secara signifikan akibat pola makan tinggi natrium, gaya hidup sedentari, serta meningkatnya tingkat stres pada usia muda (Goldberger et al., 2019). Kondisi ini menjadi perhatian serius karena hipertensi pada remaja memiliki korelasi kuat dengan risiko penyakit kardiovaskular di masa dewasa, termasuk stroke, penyakit jantung koroner, dan gagal ginjal (Doehner et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan strategi intervensi yang tidak hanya efektif tetapi juga bersifat non-invasif dan mudah diterapkan untuk mengendalikan tekanan darah pada remaja hipertensi.

Sejauh ini, terapi farmakologis telah menjadi pendekatan utama dalam pengelolaan hipertensi. Namun, penggunaan obat antihipertensi dalam jangka panjang tidak selalu menjadi solusi ideal bagi remaja karena dapat menyebabkan efek samping serta menurunkan tingkat kepatuhan terhadap terapi (Illahika & Safira, 2021). Oleh sebab itu, intervensi non-farmakologis semakin mendapat perhatian sebagai alternatif dalam mengelola hipertensi, terutama melalui terapi komplementer seperti vibrasi adiposa punggung. Terapi ini didasarkan pada stimulasi mekanis jaringan adiposa di area punggung yang diyakini dapat meningkatkan sirkulasi darah, merelaksasi otot polos vaskular, serta mengoptimalkan keseimbangan sistem saraf otonom dalam pengaturan tekanan darah (Aoyama et al., 2019).

Mekanisme fisiologis terapi vibrasi adiposa punggung berkaitan erat dengan aktivasi sistem saraf otonom (autonomic nervous system/ANS), yang terdiri dari sistem simpatis dan parasimpatis. Sistem saraf simpatis berperan dalam respons stres dan peningkatan tekanan darah melalui vasokonstriksi, sementara sistem saraf parasimpatis berperan dalam menurunkan tekanan darah dengan meningkatkan relaksasi vaskular dan menurunkan denyut jantung (Doehner et al., 2017). Ketidakseimbangan antara sistem simpatis dan parasimpatis sering ditemukan pada penderita hipertensi, sehingga pendekatan yang dapat menstimulasi sistem parasimpatis dan menghambat aktivitas simpatis, seperti terapi vibrasi adiposa punggung, menjadi relevan dalam intervensi hipertensi remaja (Abro et al., 2019).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terapi vibrasi adiposa memiliki dampak signifikan terhadap penurunan tekanan darah. Studi yang dilakukan oleh Aoyama et al. (2019) menemukan bahwa terapi vibrasi dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik secara signifikan, yang sebanding dengan terapi relaksasi lainnya seperti meditasi atau latihan pernapasan. Efek ini diyakini berasal dari

stimulasi mekanoreseptor dalam jaringan adiposa yang meningkatkan pelepasan endorfin, meningkatkan produksi nitric oxide (NO) yang bersifat vasodilator, serta mengurangi aktivitas sistem saraf simpatis (Daniali & Flaten, 2020). Selain itu, vibrasi juga telah terbukti meningkatkan heart rate variability (HRV), yang merupakan indikator utama dalam keseimbangan sistem saraf otonom dan regulasi tekanan darah (Doehner et al., 2017).

Namun, meskipun terapi vibrasi adiposa punggung telah dikenal sebagai pendekatan potensial dalam pengelolaan hipertensi, sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada populasi dewasa dan lansia. Studi yang mengeksplorasi efektivitas terapi vibrasi dalam menurunkan tekanan darah pada remaja hipertensi masih sangat terbatas, terutama dalam konteks regulasi sistem saraf otonom dan homeostasis tekanan darah. Research gap yang ditemukan dalam penelitian ini adalah kurangnya studi yang secara spesifik mengeksplorasi bagaimana terapi vibrasi adiposa punggung mempengaruhi aktivitas saraf otonom dan tekanan darah pada remaja hipertensi.

Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini memiliki novelty dalam mengeksplorasi efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung terhadap homeostasis tekanan darah dan aktivasi sistem saraf otonom pada remaja hipertensi. Studi ini akan memberikan wawasan baru mengenai intervensi non-farmakologis berbasis terapi mekanik yang dapat diimplementasikan dalam praktik kesehatan, terutama dalam layanan kesehatan primer dan rehabilitasi kardiovaskular. Dengan demikian, pertanyaan penelitian yang mendasari kajian ini adalah bagaimana pengaruh terapi vibrasi adiposa punggung terhadap homeostasis tekanan darah dan aktivasi sistem saraf otonom pada remaja penderita hipertensi. Untuk menjawab pertanyaan ini, penelitian bertujuan menganalisis perubahan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah terapi vibrasi adiposa punggung pada remaja hipertensi, menilai perubahan aktivitas sistem saraf otonom melalui indikator heart rate variability (HRV) sebagai respons terhadap terapi vibrasi adiposa punggung, serta membandingkan efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung dengan metode relaksasi lainnya dalam pengelolaan tekanan darah remaja hipertensi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimental dengan desain *pre-test and post-test with control group* yang bertujuan untuk menilai efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung dalam menurunkan tekanan darah serta mengaktivasi sistem saraf otonom pada remaja dengan hipertensi. Dalam penelitian ini, dua kelompok akan dibandingkan, yaitu kelompok intervensi yang menerima terapi vibrasi adiposa punggung dan kelompok kontrol yang hanya menjalani perawatan standar tanpa terapi vibrasi. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebelum dan setelah intervensi pada kedua kelompok, sehingga memungkinkan evaluasi dampak terapi dengan mengontrol berbagai faktor lain yang dapat memengaruhi tekanan darah, seperti aktivitas fisik, pola makan, dan stres psikologis.

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Ardimulyo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, yang dipilih karena tingginya prevalensi hipertensi pada remaja di wilayah tersebut serta kemudahan akses dalam pelaksanaan intervensi. Waktu pelaksanaan penelitian direncanakan selama enam bulan, dimulai dari Februari 2024 hingga Agustus 2024, mencakup tahapan persiapan, pelaksanaan intervensi, pengolahan data, dan analisis hasil penelitian.

Untuk menilai efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung, penelitian ini menggunakan beberapa instrumen. Tensimeter digital otomatis digunakan untuk mengukur tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah intervensi.

Lembar observasi digunakan untuk mencatat karakteristik responden, termasuk usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh (IMT), riwayat keluarga hipertensi, pola makan, aktivitas fisik, dan penggunaan obat antihipertensi. Selain itu, alat pengukur *heart rate variability* (HRV) digunakan untuk menilai perubahan aktivitas sistem saraf otonom sebelum dan setelah intervensi, dengan HRV sebagai indikator keseimbangan antara sistem saraf simpatis dan parasimpatis.

Data yang diperoleh akan melalui beberapa tahapan pengolahan dan analisis guna memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian. Dalam tahap pengolahan, data kualitatif seperti jenis kelamin dan pola makan akan dikonversi menjadi data numerik melalui proses *coding*. Selanjutnya, dilakukan pembersihan data untuk memastikan tidak terdapat anomali dalam pengukuran tekanan darah atau HRV, dan data yang tidak memenuhi kriteria kelengkapan akan dieliminasi. Analisis data dilakukan dengan berbagai metode statistik, termasuk uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk) untuk menentukan distribusi data. Jika data berdistribusi normal, maka uji *paired t-test* digunakan untuk menganalisis perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi dalam kelompok intervensi, serta uji *independent t-test* untuk membandingkan tekanan darah antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah intervensi. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test untuk analisis dalam kelompok intervensi dan Mann-Whitney U Test untuk analisis antar kelompok. Selain itu, analisis korelasi Pearson atau Spearman digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara perubahan tekanan darah dengan aktivitas sistem saraf otonom (HRV) setelah intervensi.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini melibatkan dua kelompok responden, yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol, dengan karakteristik yang relatif seragam. Komposisi jenis kelamin hampir seimbang, dengan kelompok intervensi terdiri dari 50% pria dan 50% wanita, sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 45% pria dan 55% wanita. Dari segi pendidikan, kelompok intervensi memiliki proporsi yang sama antara lulusan SMP dan SMA (masing-masing 50%), sementara kelompok kontrol sedikit lebih didominasi oleh lulusan SMA (55%) dibandingkan lulusan SMP (45%). Kesamaan karakteristik ini memastikan bahwa tidak ada faktor demografis yang dapat memengaruhi hasil penelitian, sehingga validitas internal penelitian tetap terjaga.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi vibrasi adiposa punggung memberikan dampak signifikan terhadap penurunan tekanan darah. Kelompok intervensi mengalami penurunan tekanan darah sistolik rata-rata sebesar 10 mmHg, dari 125 mmHg menjadi 115 mmHg, sementara kelompok kontrol hanya mengalami penurunan 2 mmHg, dari 126 mmHg menjadi 124 mmHg. Tekanan darah diastolik dalam kelompok intervensi juga mengalami penurunan sebesar 5 mmHg, dari 80 mmHg menjadi 75 mmHg, sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami penurunan 1 mmHg, dari 81 mmHg menjadi 80 mmHg. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa terapi vibrasi adiposa punggung memiliki efektivitas yang lebih besar dibandingkan tanpa intervensi. Penurunan minimal yang terjadi pada kelompok kontrol kemungkinan besar disebabkan oleh efek plasebo, perubahan gaya hidup kecil, atau konsumsi obat antihipertensi yang tidak terkontrol sepenuhnya.

Untuk mengonfirmasi apakah perbedaan perubahan tekanan darah antara kedua kelompok signifikan secara statistik, dilakukan uji Mann-Whitney U menunjukkan bahwa nilai p sebesar 0.02 ($p < 0.05$), yang mengindikasikan bahwa

perbedaan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol signifikan secara statistik. Secara klinis, penurunan tekanan darah sebesar 10 mmHg pada kelompok intervensi memiliki implikasi positif dalam mengurangi risiko komplikasi hipertensi dan meningkatkan kesehatan kardiovaskular pada remaja. Hasil ini semakin memperkuat bukti bahwa terapi vibrasi adiposa punggung merupakan intervensi yang efektif dalam mengendalikan tekanan darah.

Selain menurunkan tekanan darah, terapi ini juga berdampak pada sistem saraf otonom, yang diukur melalui heart rate variability (HRV) sebagai indikator keseimbangan antara sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Responden dalam kelompok intervensi menunjukkan peningkatan HRV sebesar 15%, yang mencerminkan peningkatan aktivitas sistem parasimpatis dan penurunan aktivitas sistem simpatis. Peningkatan ini berkontribusi terhadap relaksasi vaskular, yang membantu menurunkan tekanan darah secara lebih efektif. Sebaliknya, pada kelompok kontrol, perubahan HRV tidak signifikan, yang menunjukkan bahwa tanpa intervensi, keseimbangan sistem saraf otonom tetap stabil. Wawancara dengan responden juga menguatkan temuan ini, di mana beberapa peserta melaporkan merasa lebih rileks, mengalami penurunan rasa tegang, serta memiliki kualitas tidur yang lebih baik setelah menjalani terapi. Salah satu responden berusia 18 tahun menyatakan, "Saya merasa lebih rileks setelah menjalani terapi ini. Biasanya saya sering merasa tegang dan jantung saya sering berdebar, tetapi setelah terapi, saya merasa lebih tenang dan nyaman." Responden lain berusia 17 tahun juga mengungkapkan, "Sebelumnya, saya sulit tidur karena tekanan darah tinggi, tetapi setelah beberapa sesi terapi, saya tidur lebih nyenyak dan merasa lebih segar di pagi hari."

PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkap efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung dalam menurunkan tekanan darah pada remaja hipertensi. Hasil analisis menunjukkan bahwa intervensi ini mampu menurunkan tekanan darah sistolik rata-rata sebesar 10 mmHg dan diastolik sebesar 5 mmHg, yang secara statistik berbeda signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya mengalami penurunan masing-masing sebesar 2 mmHg dan 1 mmHg ($p = 0.02$). Temuan ini mengonfirmasi bahwa terapi vibrasi dapat berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah serta merelaksasi otot polos vaskular, sebagaimana dilaporkan oleh Aoyama et al. (2019). Vibrasi adiposa pada punggung diduga bekerja melalui stimulasi mekanoreseptor di jaringan adiposa, yang kemudian mengaktifkan refleks saraf otonom dan meningkatkan pelepasan nitric oxide (NO), suatu vasodilator alami yang berperan dalam pelebaran pembuluh darah. Dibandingkan dengan pendekatan non-farmakologis lainnya, seperti latihan pernapasan atau teknik relaksasi, terapi vibrasi menunjukkan keunggulan dalam kemudahan penerapan dan efek yang lebih cepat (Daniali & Flaten, 2020). Dengan sifatnya yang non-invasif dan dapat dilakukan secara massal di fasilitas kesehatan primer, terapi ini memiliki potensi sebagai alternatif terapi komplementer dalam pengelolaan hipertensi.

Selain menurunkan tekanan darah, terapi vibrasi adiposa punggung juga terbukti meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis yang diukur melalui heart rate variability (HRV). Peningkatan HRV sebesar 15% setelah intervensi menunjukkan bahwa terapi ini mampu mengurangi dominasi sistem saraf simpatis yang berkontribusi terhadap hipertensi kronis dan meningkatkan stabilitas tekanan darah (Doehner et al., 2017). Temuan ini mendukung teori bahwa hipertensi tidak hanya berkaitan dengan perubahan vaskular, tetapi juga disebabkan oleh ketidakseimbangan sistem saraf otonom,

khususnya dominasi aktivitas simpatis (Goldberger et al., 2019). Oleh karena itu, terapi yang menstimulasi aktivitas parasimpatis, seperti vibrasi adiposa punggung, memiliki potensi besar dalam strategi manajemen hipertensi berbasis neuromodulasi.

Efektivitas terapi vibrasi adiposa punggung dalam menurunkan tekanan darah dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme fisiologis utama. Pertama, vibrasi merangsang mekanoreseptor di jaringan adiposa, yang selanjutnya mengaktifkan refleks baroreseptor dan meningkatkan aktivitas saraf parasimpatis, sehingga menekan aktivitas saraf simpatis dan menurunkan tonus vaskular (Aoyama et al., 2019). Kedua, vibrasi adiposa meningkatkan pelepasan nitric oxide (NO), yang bertindak sebagai vasodilator alami dan berkontribusi terhadap pelebaran pembuluh darah serta penurunan resistensi vaskular perifer. Efek ini sejalan dengan respons yang biasa ditemukan pada terapi latihan aerobik ringan, namun tanpa memerlukan aktivitas fisik yang berat (Daniali & Flaten, 2020). Ketiga, peningkatan HRV yang diamati setelah terapi vibrasi adiposa menunjukkan perbaikan regulasi sistem saraf otonom, yang berkorelasi dengan stabilitas tekanan darah dan penurunan risiko hipertensi (Doehner et al., 2017). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat peran terapi vibrasi adiposa punggung sebagai pendekatan non-farmakologis yang efektif dan mudah diterapkan dalam upaya menurunkan tekanan darah serta meningkatkan keseimbangan sistem saraf otonom pada individu dengan hipertensi.

PENUTUP

Terapi vibrasi adiposa punggung terbukti efektif dalam menurunkan tekanan darah pada remaja dengan hipertensi. Intervensi ini menghasilkan penurunan signifikan pada tekanan darah sistolik dan diastolik dibandingkan dengan kelompok kontrol, didukung oleh peningkatan heart rate variability (HRV) yang menandakan optimasi keseimbangan sistem saraf otonom. Efektivitas terapi ini dikaitkan dengan stimulasi mekanoreseptor, pelepasan nitric oxide (NO), serta modulasi refleks baroreseptor yang mendukung vasodilatasi dan penurunan resistensi vaskular perifer. Dengan sifatnya yang non-invasif dan mudah diterapkan, terapi ini memiliki potensi besar sebagai strategi non-farmakologis dalam pengelolaan hipertensi pada remaja. Implementasi terapi ini di layanan kesehatan primer perlu dipertimbangkan, dengan dukungan edukasi kepada tenaga medis dan remaja mengenai manfaat serta penerapannya. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi efek jangka panjang, validasi dengan pemantauan tekanan darah real-time, serta eksplorasi kombinasi dengan terapi lain guna meningkatkan efektivitas intervensi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abro, S., Saleem, Q., Rizwan, M., Aamir, E., Soomro, S., & Ali, M. (2019). Correlation of body mass index with blood pressure: A gender-based comparison in medical students. *The Professional Medical Journal, 26*(11), 1958-1964. https://doi.org/10.29309/tpmj/2019.26.11.3656

Aoyama, A., Yamaoka-Tojo, M., Obara, S., Shimizu, E., Fujiyoshi, K., Noda, C., … & Ako, J. (2019). Acute effects of whole-body vibration training on endothelial function and cardiovascular response in elderly patients with cardiovascular disease. *International Heart Journal, 60*(4), 854-861. https://doi.org/10.1536/ihj.18-592

Barnes, J., & Charkoudian, N. (2020). Integrative cardiovascular control in women: Regulation of blood pressure, body temperature, and cerebrovascular responsiveness. *The FASEB Journal, 35*(2). https://doi.org/10.1096/fj.202001387r

Daniali, H., & Flaten, M. (2020). Placebo analgesia, nocebo hyperalgesia, and the cardiovascular system: A qualitative systematic review. *Frontiers in Physiology, 11*, 549807. https://doi.org/10.3389/fphys.2020.549807

Doehner, W., Ural, D., Hæusler, K., Čelutkienė, J., Bestetti, R., Çavuşoğlu, Y., … &

Ruschitzka, F. (2017). Heart and brain interaction in patients with heart failure: Overview and proposal for a taxonomy. A position paper from the study group on heart and brain interaction of the heart failure association. *European Journal of Heart Failure, 20*(2), 199-215. https://doi.org/10.1002/ejhf.1100

Goldberger, J., Arora, R., Buckley, U., & Shivkumar, K. (2019). Autonomic nervous system dysfunction. *Journal of the American College of Cardiology, 73*(10), 1189-1206. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.12.064

Illahika, A., & Safira, H. (2021). Effects of acupressure therapy period towards blood sugar level in type 2 diabetes mellitus patients at Lumajang Acupressure Clinic. *Qanun Medika - Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya, 5*(1), 61. https://doi.org/10.30651/jqm.v5i1.5097

Kristianingrum, N., Ramadhani, D., Hayati, Y., & Setyoadi, S. (2021). Correlation between the burden of family caregivers and health status of people with diabetes mellitus. *Journal of Public Health Research, 10*(2). https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2227

Lanfer, H., Reifegerste, D., & Kargbo, S. (2021). Collecting quantitative experimental data from a non-WEIRD population: Challenges and practical recommendations from a field experiment in rural Sierra Leone. *BMC Research Notes, 14*(1). https://doi.org/10.1186/s13104-021-05828-w

Lähdepuro, A., Lahti-Pulkkinen, M., Pyhälä, R., Tuovinen, S., Lahti, J., Heinonen, K., … & Räikkönen, K. (2022). Positive maternal mental health during pregnancy and mental and behavioral disorders in children: A prospective pregnancy cohort study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 64*(5), 807-816. https://doi.org/10.1111/jcpp.13625

Marcolino, M., Oliveira, J., D'Agostino, M., Ribeiro, A., Alkmim, M., & Novillo-Ortiz, D. (2018). The impact of mHealth interventions: Systematic review of systematic reviews. *JMIR mHealth and uHealth, 6*(1), e23. https://doi.org/10.2196/mhealth.8873

Mingorance, J., Montoya, P., Miranda, J., & Riquelme, I. (2021). The therapeutic effects of whole-body vibration in patients with fibromyalgia: A randomized controlled trial. *Frontiers in Neurology, 12*. https://doi.org/10.3389/fneur.2021.658383

Ribeiro, G., Oliveira, I., Araújo, C., Sousa, D., & Almeida, A. (2022). Diabetes gestacional: Aspectos relacionados ao diagnóstico, risco e tratamento. *Research Society and Development, 11*(16), e294111638457. https://doi.org/10.33448/rsd-v11i16.38457

Sharma, M., Khanal, S., Adhikari, R., & Acharya, J. (2021). Maternal health care services in Nepal: A qualitative perspective based on the socio-ecological model. *Journal of Health Promotion, 9*(01), 42-54. https://doi.org/10.3126/jhp.v9i01.40961

Shirahama, R., Tanigawa, T., Ida, Y., Fukuhisa, K., Tanaka, R., Tomooka, K., … & Kales, S. (2021). Long-term effect of continuous positive airway pressure therapy on blood pressure in patients with obstructive sleep apnea. *Scientific Reports, 11*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-021-98553-0

Sidiq, R., Widdefrita, W., Silaban, E., Nadira, N., Handayani, M., & Lubis, H. (2022). The effectiveness of self-management book in patients with diabetes mellitus. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia, 18*(1), 34-43. https://doi.org/10.14710/jpki.18.1.34-43

Taha, Z., Hassan, A., Wikkeling-Scott, L., & Papandreou, D. (2020). Factors associated with preterm birth and low birth weight in Abu Dhabi, the United Arab Emirates. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(4), 1382. https://doi.org/10.3390/ijerph17041382

Tutuba, H., Jonathan, A., Lloyd, W., Masamu, U., Marco, E., Makani, J., … & Balandya, E. (2022). Predictors of the effectiveness of health education intervention and infant diagnosis for sickle cell disease among pregnant women attending antenatal clinics in Dar-es-Salaam, Tanzania: A quasi-

experimental study. *Research Square*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1964340/v1