



Pengaruh Stimulus Dingin terhadap Tekanan Darah: Studi Cold Pressor Test pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2022

Merry Oktavia ¹, Susy Olivia Lontoh ²

^{1,2} Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Alamat: Jl. Letjen S. Parman No.1, RT.6/RW.16, Tomang, Kec. Grogol petamburan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11440

Korespondensi penulis: susyo@fk.untar.ac.id

Abstract. *The Cold Pressor Test (CPT) is a non-invasive method used to evaluate sympathetic nervous system reactivity to cold-induced stress. An exaggerated blood pressure response to CPT may indicate a predisposition to cardiovascular dysregulation. This study aimed to determine the effect of the Cold Pressor Test on blood pressure among medical students. A quasi-experimental design was employed, involving 74 medical students from the 2022 cohort at Tarumanagara University, who were divided into test and control groups. Systolic and diastolic blood pressures were measured before and after the intervention. Data were analyzed using the paired t-test or Wilcoxon signed-rank test, depending on data distribution. Results: The findings showed no statistically significant differences in systolic or diastolic blood pressure before and after the CPT in either group ($p > 0.05$). Conclusion: The Cold Pressor Test did not cause significant changes in blood pressure among the medical students studied.*

Keywords: *Cold Pressor Test, systolic blood pressure, diastolic blood pressure*

Abstrak. Cold Pressor Test (CPT) merupakan metode non-invasif yang digunakan untuk mengevaluasi reaktivitas sistem saraf simpatis terhadap stres yang diinduksi oleh paparan dingin. Respons tekanan darah yang berlebihan terhadap CPT dapat mengindikasikan predisposisi terhadap disregulasi kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Cold Pressor Test terhadap tekanan darah pada mahasiswa kedokteran. Desain penelitian yang digunakan adalah kuasi-eksperimental, melibatkan 74 mahasiswa kedokteran angkatan 2022 di Universitas Tarumanagara yang dibagi ke dalam kelompok uji dan kelompok kontrol. Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur sebelum dan setelah intervensi. Analisis data dilakukan menggunakan uji t berpasangan atau uji Wilcoxon sesuai dengan distribusi data. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada tekanan darah sistolik maupun diastolik sebelum dan sesudah CPT di kedua kelompok ($p > 0,05$). Kesimpulan: Cold Pressor Test tidak menyebabkan perubahan signifikan terhadap tekanan darah pada mahasiswa kedokteran.

Kata kunci: Cold Pressor Test, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik

LATAR BELAKANG

Tekanan darah merupakan indikator fisiologis penting yang diatur oleh sistem saraf otonom untuk menjaga homeostasis kardiovaskular (Hall & Guyton, 2021). Dalam kondisi normal, tubuh memiliki mekanisme adaptif terhadap perubahan lingkungan internal maupun eksternal, termasuk terhadap stres fisiologis. Aktivasi sistem saraf simpatis sebagai respons terhadap stres dapat meningkatkan tekanan darah secara signifikan (Matthews et al., 2004), (Tomitani, 2023)

World Health Organization (2023) mencatat bahwa hipertensi memengaruhi sekitar 1,28 miliar orang dewasa di dunia dan hampir setengahnya tidak menyadari kondisi tersebut hingga muncul komplikasi berat. Peningkatan tekanan darah merupakan faktor fisiologis yang penting

dalam patofisiologi penyakit kardiovaskular dan dapat menjadi tanda awal disfungsi sistem regulasi vaskular, oleh karena itu, deteksi dini terhadap gangguan regulasi tekanan darah sangat penting, khususnya pada populasi muda yang sering kali tidak menunjukkan gejala klinis. (WHO,2023), (Tomitani,2023)

Cold Pressor Test (CPT) merupakan salah satu metode sederhana dan noninvasif untuk mengevaluasi reaktivitas sistem saraf simpatis terhadap stres dingin, yaitu dengan merendam tangan ke dalam air es. Prosedur ini memicu aktivasi simpatis, vasokonstriksi, dan peningkatan tekanan darah secara sementara (Mythri & Shireen, 2018; Lamotte et al., 2021). Respon tekanan darah terhadap CPT, terutama peningkatan sistolik ≥ 15 mmHg, dapat menjadi indikator risiko hipertensi laten (Han et al., 2022;Zhang,2013).

Mahasiswa kedokteran berada dalam kelompok usia produktif dan sering mengalami tekanan akademik yang tinggi, kurang tidur, serta gaya hidup sedentari. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi regulasi tekanan darah dan meningkatkan reaktivitas terhadap stres fisiologis (Meher et al., 2023). Oleh karena itu, kelompok ini menjadi populasi penting untuk diteliti dalam konteks evaluasi reaktivitas simpatis terhadap CPT serta data mengenai reaktivitas tekanan darah terhadap CPT pada usia muda, khususnya mahasiswa kedokteran, masih terbatas. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti melakukan penelitian cold pressor test terhadap mahasiswa kedokteran fakultas kedokteran Universitas Tarumanagara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh Cold Pressor Test terhadap tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022.

KAJIAN TEORITIS

Cold Pressor Test (CPT) merupakan prosedur sederhana dan tervalidasi yang digunakan untuk menilai reaktivitas sistem saraf simpatis terhadap stresor dingin, dengan cara merendam tangan atau kaki ke dalam air es selama 1–3 menit sambil memantau tekanan darah dan denyut jantung (Lamotte et al., 2021). Paparan dingin tersebut mengaktifkan jalur aferen sensorik yang memicu aktivitas simpatis, menghasilkan vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah (Sherwood, 2016).

CPT dikembangkan oleh Edgar A. Hines, Jr. pada awal abad ke-20 sebagai alat untuk mempelajari variabilitas tekanan darah (Lamotte et al., 2021). CPT bekerja dengan menstimulasi sistem saraf simpatis melalui pencelupan tangan ke dalam air es, sehingga memicu vasokonstriksi perifer dan peningkatan tekanan darah secara akut Respon yang

berlebihan terhadap CPT pada individu normotensif berpotensi sebagai indikator awal risiko hipertensi esensial di masa mendatang. Tes ini telah diterapkan dalam berbagai pengaturan klinis dan penelitian untuk mengevaluasi kontrol saraf simpatik non-barorefleks pada manusia. (Lamotte et al., 2021;Pouwels,2019).

Peningkatan tekanan darah merupakan respons fisiologis kompleks yang melibatkan aktivitas sistem saraf otonom, volume darah, curah jantung, dan resistensi perifer. Dalam kondisi normal, sistem pengaturan tubuh mampu mempertahankan tekanan darah dalam rentang homeostasis melalui mekanisme baroreseptor dan respon hormonal. Respons terhadap stresor eksternal seperti dingin atau nyeri dapat menginduksi peningkatan tekanan darah sementara, jika terjadi secara berulang atau berlebihan dapat mencerminkan kerentanan sistem regulasi tekanan darah. (Hada,2016) Reaktivitas tekanan darah terhadap CPT dinilai penting karena dapat mencerminkan kecenderungan hipertensi laten. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tekanan darah yang berlebihan setelah CPT lebih sering ditemukan pada individu dengan risiko hipertensi (Han et al., 2022). Beberapa faktor yang memengaruhi respons terhadap CPT antara lain usia lanjut, jenis kelamin perempuan, tekanan darah awal yang tinggi, aktivitas fisik yang rendah, indeks massa tubuh tinggi, dan konsumsi alkohol (Zhang et al., 2013).

Secara teknis, CPT dilakukan dengan merendam tangan hingga pergelangan dalam air bersuhu 4–5°C selama 1 menit, dengan pengukuran tekanan darah dilakukan pada lengan kontralateral tiap 15 detik. Tekanan darah tertinggi yang tercatat selama proses dianggap sebagai tekanan darah puncak. Perbedaan antara tekanan darah basal dan puncak digunakan untuk menentukan tingkat reaktivitas simpatis. Subjek yang menunjukkan peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 25 mmHg atau diastolik ≥ 20 mmHg dikategorikan sebagai hiperreaktor, sedangkan yang di bawah nilai tersebut dikategorikan sebagai normoreaktor (Mythri & Shireen, 2018). Respons terhadap CPT mencerminkan integritas sistem saraf simpatis dan barorefleks dalam menghadapi stresor akut. Peningkatan tekanan darah sistolik ≥ 15 mmHg setelah CPT berkorelasi dengan insidensi gangguan tekanan darah di masa depan. Individu yang menunjukkan reaktivitas berlebih terhadap CPT (hyper-reactors) memiliki kecenderungan untuk mengalami peningkatan tekanan darah secara progresif, yang dapat mengarah pada hipertensi. (Watts et al,2023;Pandarbale,2020)

Han et al. melaporkan bahwa sekitar 30% pasien dengan tekanan darah tinggi menunjukkan respons CPT positif, yang berhubungan dengan peningkatan risiko kejadian kardiovaskular, terutama pada individu dengan stress, diet tinggi garam dan gaya hidup

sedentary. (Han et al,2022) Mahasiswa kedokteran berada dalam kelompok usia produktif yang sering terpapar stres akademik, kurang tidur, dan pola hidup tidak aktif yang dapat meningkatkan reaktivitas terhadap stres fisiologis (Meher et al., 2023). Oleh karena itu, kelompok ini relevan untuk dievaluasi menggunakan CPT guna mendeteksi potensi disfungsi tekanan darah sejak dini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain analitik kuasi-eksperimental dengan pendekatan pre-test dan post-test dengan dua kelompok (kelompok uji dan kontrol). Variabel bebas adalah suhu air yang digunakan dalam intervensi (air dingin 4–5°C untuk kelompok uji dan air suhu ruang 24–25°C untuk kelompok kontrol), sedangkan variabel terikat adalah tekanan darah sistolik dan diastolik. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Grogol, Jakarta Barat, mulai bulan Agustus 2024 hingga Mei 2025. Responden penelitian adalah mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022 dengan rentang usia 18–25 tahun. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik consecutive sampling jumlah responden penelitian sebanyak 74 orang. Kriteria inklusi penelitian adalah mahasiswa/i aktif FK Universitas Tarumanagara angkatan 2022, berusia 18–25 tahun, tekanan darah dalam batas normal menurut JNC-8. Kriteria eksklusi adalah mengonsumsi kopi/teh dalam 24 jam terakhir, merokok, dan melakukan aktivitas fisik berat sebelum pengukuran. Responden dijelaskan prosedur tekanan darah serta menandatangani persetujuan yang diperoleh setelah subjek membaca deskripsi protokol penelitian. Responden diukur tekanan darah, kelompok uji melakukan uji cold pressor test (CPT) dengan merendam tangan kanan ke dalam air bersuhu 4–5°C selama 3 menit. Kelompok kontrol merendam tangan kanan ke dalam air dalam air suhu ruang (24–25°C). Baik kelompok control dan uji dilakukan pengukuran tekanan darah sebanyak 3x. Hasil data penelitian dianalisis secara statistik, analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan karakteristik subjek, seperti usia, jenis kelamin, dan tekanan darah sebelum dan sesudah intervensi. Analisis bivariat digunakan untuk menguji perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah perlakuan. Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov atau Shapiro-Wilk. Jika data berdistribusi normal, digunakan uji-t berpasangan; jika tidak, digunakan uji Wilcoxon. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 1 dapat dilihat sebanyak 37 responden kelompok kontrol dengan rata-rata usia subjek adalah 20,30 tahun (SD 0,740) dan rentang usia antara 20 hingga 24 tahun. Mayoritas subjek adalah perempuan sebanyak 26 orang (70,3%), sedangkan laki-laki sebanyak 11 orang (29,7%). Rerata tekanan darah sistolik sebelum dilakukan cold pressor test adalah 110 mmHg (SD 10,3), dengan median 110 mmHg, nilai minimum 90 mmHg, dan maksimum 135 mmHg dan tekanan darah diastolik menunjukkan rata-rata 75,89 mmHg (SD 8,2), median 77 mmHg, nilai terendah 60 mmHg dan tertinggi 90 mmHg.

Setelah intervensi, rerata tekanan darah sistolik responden adalah 108,78 mmHg (SD 10,1), dengan median 110 mmHg, nilai terendah 90 mmHg, dan tertinggi 132 mmHg. Tekanan darah diastolik setelah perlakuan menunjukkan rata-rata 75,7 mmHg (SD 6,8), median 77 mmHg, nilai minimum 60 mmHg dan maksimum 87 mmHg.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Kelompok Kontrol

Karakteristik	N (%)	Mean ;SD	Median (Min;Max)
Usia		20.30 ± 0.74	20 (20;24)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	11 (29.7)		
Perempuan	26 (70.3)		
Tekanan Darah Pre test			
Sistolik		110 ± 10.3	110 (90;135)
Diastolik		75.89 ± 8.2	77 (60;90)
Tekanan Darah Pasca Test			
Sistolik		108.78 ± 10.1	110 (90;132)
Diastolik		75.7 ± 6.8	77 (60;87)

Tabel 2 tentang karakteristik umum subjek kelompok Cold Pressor Test dapat dilihat sebanyak 37 subjek tergabung dalam kelompok uji. Rata-rata usia subjek adalah 20,30 tahun (SD 0,740), dengan rentang usia 20–24 tahun. Mayoritas subjek adalah perempuan (83,8%). Rata-rata tekanan darah sistolik awal adalah 106,97 mmHg (SD 12,1) dan tekanan diastolik 71,59 mmHg (SD 8,0). Setelah CPT, tekanan darah sistolik tetap 106,97 mmHg (SD 14,6), dan tekanan darah diastolik menurun menjadi 69,89 mmHg (SD 9,4). Median tekanan sistolik dan diastolik tetap pada 110 mmHg dan 70 mmHg.

Tabel 2 Karakteristik umum subjek kelompok Cold Pressor Test

Pengaruh Stimulus Dingin terhadap Tekanan Darah: Studi Cold Pressor Test pada Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2022

Karakteristik	N (%)	Mean ;SD	Median, (Min;Max)
Usia		20.30 ± 0.74	20 (20;24)
Jenis Kelamin			
Laki-laki	6 (16.2)		
Perempuan	31 (83.8)		
Tekanan Darah			
Normal			
Sistolik		106.97 ± 12.1	110 (90;134)
Diastolik		71.59 ± 8.0	70 (60;89)
Tekanan Darah Pasca Perendaman Tangan			
Sistolik		106.97 ± 14.6	110 (68;140)
Diastolik		69.89±9.4	70 (40;80)

Berdasarkan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa distribusi data tidak normal, sehingga analisis data menggunakan dengan uji non-parametrik Wilcoxon.

Tabel 3 hasil tekanan darah sebelum dan sesudah Cold Pressor test berdasarkan uji non-parametrik Wilcoxon didapatkan hasil median dari tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok uji adalah sebesar 110.00. Nilai median ini mengindikasikan tidak adanya perubahan tekanan darah antara sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil ini selaras dengan nilai signifikansi pada uji non-parametrik Wilcoxon yaitu sebesar $0.772 > 5\%$, sehingga H_0 diterima dan dikatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah *Cold Pressor Test*. Median dari tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok uji adalah sebesar 77.00. Nilai median ini mengindikasikan tidak adanya perubahan tekanan darah antara sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil ini selaras dengan nilai signifikansi pada uji non-parametrik Wilcoxon yaitu sebesar $0.359 > 5\%$, sehingga H_0 diterima dan dikatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan median tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah pada kelompok *Cold Pressor Test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan tekanan darah sistolik maupun diastolik sebelum dan sesudah CPT pada kelompok uji. Hal ini mengindikasikan bahwa pada populasi muda dan sehat seperti mahasiswa kedokteran, sistem saraf otonom dan barorefleks masih berfungsi dengan baik dalam mempertahankan homeostasis tekanan darah (Watts et al., 2023).

Hasil yang tidak signifikan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa reaktivitas terhadap CPT pada kelompok usia muda dan sehat cenderung bervariasi dan tidak selalu mengarah pada peningkatan tekanan darah. Hal ini menegaskan pentingnya

mempertimbangkan usia, status kesehatan vaskular, dan ambang interpretasi dalam penggunaan CPT sebagai alat skrining dini hipertensi. Stimulasi simpatis akibat paparan stresor dingin seperti CPT memicu pelepasan katekolamin terutama norepinefrin yang bekerja pada reseptor alfa-adrenergik untuk menimbulkan vasokonstriksi arteriol dan meningkatkan resistensi perifer. Efek ini mengarah pada peningkatan tekanan darah. Individu dengan sistem saraf otonom yang berfungsi optimal, baroreseptor akan segera merespons dengan mengaktifkan jalur parasimpatis yang menurunkan frekuensi jantung dan melebarkan pembuluh darah, menjaga tekanan darah tetap dalam batas normal (Sherwood,2016;Hada,2016)

Berbeda dengan penelitian Han et al. (2022), yang menunjukkan adanya respons hipertensif terhadap CPT pada individu dengan hipertensi primer, tidak ditemukan peningkatan signifikan pada kelompok mahasiswa dalam studi ini. Hal ini menunjukkan bahwa sistem regulasi tekanan darah masih adaptif pada kelompok usia ini.

Faktor individu seperti riwayat keluarga hipertensi, aktivitas fisik, IMT, serta stres psikologis turut berpengaruh terhadap hasil CPT. Pandarbale et al. (2020) melaporkan bahwa individu dengan riwayat keluarga hipertensi menunjukkan peningkatan tekanan darah yang lebih tinggi saat CPT dibandingkan individu tanpa riwayat tersebut.

Durasi perendaman dalam CPT juga memengaruhi hasil pengukuran. Mythri dan Shireen (2018) menunjukkan bahwa durasi 1 menit dapat menyebabkan reaktivitas berbeda dibandingkan durasi yang lebih lama. Dalam studi ini, penggunaan durasi 3 menit mungkin telah memberikan waktu adaptasi vaskular yang cukup pada subjek dengan sistem saraf simpatis yang sehat.

Dari sudut pandang fisiologis, paparan dingin menstimulasi pelepasan norepinefrin yang bekerja pada reseptor alfa-adrenergik, menyebabkan vasokonstriksi dan peningkatan tekanan darah (Sherwood, 2016). Namun, dalam sistem yang sehat, baroreseptor akan segera mengaktifkan jalur parasimpatis sebagai mekanisme kompensasi, menjaga tekanan darah dalam batas normal.

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukan pengelompokan subjek berdasarkan status IMT, tingkat stres, maupun riwayat keluarga hipertensi. Pengukuran tekanan darah juga hanya dilakukan satu kali pasca-intervensi tanpa pemantauan jangka panjang. Penelitian lanjutan perlu mempertimbangkan variabel-variabel tersebut untuk mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh tentang respons tekanan darah terhadap CPT pada populasi muda.

Tabel 3. Hasil tekanan darah sebelum dan sesudah Cold Pressor test

Tekanan Darah	Median	Signifikansi
Sistolik Uji Sesudah	110.00	0.772
Sistolik Uji Sebelum	110.00	
Diastolik Uji Sesudah	70.00	0.359
Diastolik Uji Sebelum	70.00	

KESIMPULAN DAN SARAN

Cold Pressor Test tidak menimbulkan perubahan signifikan pada tekanan darah sistolik maupun diastolik mahasiswa kedokteran dengan tekanan darah normal. Temuan ini menunjukkan bahwa pada populasi muda yang sehat, sistem saraf simpatis dan mekanisme regulasi kardiovaskular masih bekerja secara efektif dalam menghadapi stres dingin. Reaktivitas terhadap CPT bersifat individual dan dapat dipengaruhi oleh faktor usia, gaya hidup, serta status kesehatan vaskular. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan mencakup populasi dengan rentang usia yang lebih luas, dan melakukan stratifikasi subjek berdasarkan status indeks massa tubuh (IMT), tingkat aktivitas fisik, kebiasaan konsumsi kafein, serta riwayat hipertensi keluarga.

DAFTAR REFERENSI

- Hada, S., Amatya, S., & Shrestha, R. K. (2016). Cold pressor test in borderline hypertensive university students. *Kathmandu University Medical Journal*, 14(56), 337–341.
- Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2021). *Textbook of medical physiology* (14th ed., pp. 217–219). Elsevier.
- Han, Y., Du, J., Wang, J., Liu, B., Yan, Y. L., Deng, S. B., Zou, Y., Jing, X. D., Du, J. L., Liu, Y. J., & She, Q. (2022). Cold pressor test in primary hypertension: A cross-sectional study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9, 860322. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.860322>
- Lamotte, G., Boes, C. J., Low, P. A., & Coon, E. A. (2021). The expanding role of the cold pressor test: A brief history. *Clinical Autonomic Research*, 31(2), 153–155. <https://doi.org/10.1007/s10286-021-00796-4>
- Matthews, K. A., Katholi, C. R., McCreath, H., Whooley, M. A., Williams, D. R., Zhu, S., & Markovitz, J. H. (2004). Blood pressure reactivity to psychological stress predicts hypertension in the CARDIA study. *Circulation*, 110(1), 74–78. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000133415.37578.E4>
- Meher, M., Pradhan, S., & Pradhan, S. R. (2023). Risk factors associated with hypertension in young adults: A systematic review. *Cureus*, 15(4), e37467. <https://doi.org/10.7759/cureus.37467>

- Mythri, G., & Shireen, S. Q. (2018). Effect of cold pressor test on blood pressure in normotensives and hypertensives. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 8(2), 177–181. <http://dx.doi.org/10.5455/njppp.2018.8.0010728417082017001>
- Pandarbale, S. S., Nerkar, Y. P., & Malnekar, S. R. (2020). Effect of cold pressor test (CPT) on pulse rate and blood pressure amongst individuals with and without family history of hypertension. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 9(32), 2253–2256. <https://doi.org/10.14260/jemds/2020/488>
- Pouwels, S., Van Genderen, M. E., Kreeftenberg, H. G., Ribeiro, R., Parmar, C., Topal, B., Celik, A., & Ugale, S. (2019). Utility of the cold pressor test to predict future cardiovascular events. *Expert Review of Cardiovascular Therapy*, 17(4), 305–318. <https://doi.org/10.1080/14779072.2019.1598262>
- Sherwood, L. (2016). *Human physiology: From cells to systems* (9th ed., pp. 417–419). Cengage Learning.
- Tomitani, N., Kanegae, H., & Kario, K. (2023). The effect of psychological stress and physical activity on ambulatory blood pressure variability detected by a multisensor ambulatory blood pressure monitoring device. *Hypertension Research*, 46(4), 916–921. <https://doi.org/10.1038/s41440-022-01123-8>
- Watts, A. C., Naylor, L. A., Jensen, B. T., & Holmstrup, M. E. (2023). The impact of the Cold Pressor Test on inter-arm differences in blood pressure. *International Journal of Exercise Science*, 16(2), 875–884. <https://doi.org/10.70252/GCBS3322>
- World Health Organization. (2023). *Hypertension*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hypertension>
- Zhang, M., Zhao, Q., Mills, K. T., Chen, J., Li, J., Cao, J., Gu, D., & He, J. (2013). Factors associated with blood pressure response to the cold pressor test: The GenSalt Study. *American Journal of Hypertension*, 26(9), 1132–1139. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpt075>