

HUBUNGAN TINGKAT STRES TERHADAP NILAI MCV, MCH, DAN MCHC MELALUI PENDEKATAN INDEKS ERITEMA PADA MANUSIA DENGAN RENTANG UMUR 19-22 TAHUN

Cecep Suhandi^{1*}, Abib Latifu Fatah¹, Mamay Krisman¹, Nurfianti Silvia¹, Annisa Atusholihah¹, Randy Rassi Prayoga¹, Ersi Fadhilah¹, Ameilia¹, Nadila Berliana¹, Dika Pramita Destiani², Rano Kurnia Sinuraya², Imam Adi Wicaksono²

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran,

²Departemen Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran,
Jl. Raya Bandung, Sumedang Km 21 Jatinangor, 45363
cecep17001@mail.unpad.ac.id

Diserahkan 16/07/2020, diterima 18/08/2020

ABSTRAK

Stres merupakan perasaan tertekan terhadap tuntutan yang sedang dihadapi. Stres juga diketahui mempengaruhi variabel *erythron*, sistem endokrin, hematopoietik, dan kekebalan tubuh. Status hematopoietik dapat ditentukan melalui pengukuran nilai indeks eritrosit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan tingkat stres terhadap nilai MCH, MCV, dan MCHC melalui pendekatan indeks eritema konjungtiva pada manusia normal. Subjek uji pada penelitian ini meliputi 150 mahasiswa farmasi Universitas Padjadjaran dimana 114 sukarelawan dengan data penelitian yang lengkap digunakan sebagai subjek uji akhir. Metode pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Cross Sectional*. Pengecekan tingkat stres dilakukan menggunakan kuisioner stres pada instrumen DASS 42 serta aplikasi *image analyzer* (MATLAB) digunakan untuk mengukur indeks eritema. Tingkat stres dinyatakan sebagai nilai (skor) hasil pengisian kuisioner dan indeks eritema diketahui sebagai nilai perbedaan intensitas warna merah dan hijau pada konjungtiva mata. Berdasarkan uji Korelasi Pearson didapat nilai signifikansi $>0,05$ (0,847) yang menandakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat stres dengan indeks eritema. Nilai korelasi Pearson -0,018 menandakan bahwa korelasi antara tingkat stres dan indeks eritema bersifat negatif (*protective factor*) dengan level korelasi sangat rendah. Dengan pendekatan bahwa indeks eritema berbanding lurus dengan nilai indeks eritrosit (MCH, MCV, dan MCHC), maka hasil uji statistik juga menyatakan secara tidak langsung hal yang sama mengenai hubungan tingkat stres terhadap nilai MCH, MCV, dan MCHC. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat stres dengan indeks eritrosit (MCH, MCV, dan MCHC).

Kata kunci: Stres, DASS 42, Indeks Eritema, MATLAB

ABSTRACT

Stress is feeling depressed about problem being faced. Stress is also known to affect the *erythron*, endocrine, hematopoietic, and immune variables. Hematopoietic status could be determined by measuring the erythrocyte index value. This study was conducted to determine the relationship of stress levels to the value of MCH, MCV, and MCHC through the conjunctival erythema index approach in normal humans. Subjects in this study included 150 pharmacy students from Universitas Padjadjaran whereas 114 volunteers with complete research data were used as final subjects. The method in this study used a *Cross Sectional* approach. Stress level measurement was performed using a stress questionnaire on the DASS 42 instrument and the application of an image analyzer (MATLAB) was used to measure the erythema index. The stress level was expressed as a value (score) from the filling out of the questionnaire and the erythema index was known as the value of the difference in the intensity of the red and green color in the eye conjunctiva. Pearson Correlation statistical test have showed a $P\text{-value} > 0.05$ (0.847) which indicated that there was no significant relationship between the level of stress with the erythema index. The Pearson correlation value of -0.018 indicated that the correlation between the stress level and the erythema index was negative (*protective factor*) with a very low level of correlation. With the approach that erythema index is indirectly proportional to erythrocyte index value (MCH, MCV, and MCHC), the statistical test results

Volume 18 Nomor 3

also implied the same conclusion about relationship of stress levels to the value of MCH, MCV, and MCHC. Thus, it concluded that stress level hadn't significant correlation with erythrocyte index (MCH, MCV, and MCHC).

Keywords: Stress, DASS 42, Erythema Index, MATLAB

PENDAHULUAN

Gangguan mental di Indonesia merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai. Menurut Riskesdas (2013), disebutkan bahwa banyaknya prevalensi gangguan mental secara emosional pada usia 15 tahun keatas sebanyak 14 juta orang atau sekitar 6% dari banyaknya jumlah penduduk Indonesia. Prevalensi stres pada mahasiswa berada pada nilai sekitar 38% dengan tingkatan ringan 12%, sedang 15%, berat 8%, dan sangat berat 3% (Beiter dkk., 2015).

Stres atau gangguan mental merupakan suatu kondisi yang dapat diakibatkan karena adanya interaksi antara individu dengan lingkungannya (Safarino, 2008; Yaribegyi dkk., 2017; Sandi, 2013). Stres juga biasa diartikan karena adanya tekanan, gangguan tidak menyenangkan, ataupun ketegangan (APA, 2020). Salah satu penyebab stres adalah karena adanya beban akademik. Menurut Legiran, *et al* (2015), penyebab stres pada mahasiswa sangatlah bermacam-macam diantaranya adalah finansial, prestasi akademik, tempat tinggal yang jauh dari orang tua hingga tugas-tugas perkuliahan (Legiran dkk., 2015).

Respon tubuh terhadap sumber stres (*stressor*) diperlihatkan melalui pengaktifan sistem endokrin yang terhubung dengan amigdala di hipokampus dan berhubungan dengan *hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA)* yang kemudian memberikan sinyal pada kelenjar adrenal untuk memproduksi hormon kortisol dan adrenal lebih banyak (Yao dkk.,

2016; Meck dkk., 2013). Selanjutnya hormon tersebut dilepaskan di dalam aliran darah mengakibatkan meningkatnya *respiratory rate*, metabolisme, frekuensi detak jantung, tekanan darah, dan perubahan kemampuan berpikir (*learning process*) (Thapar dkk., 2012; Lee dkk., 2015; Wirth dkk., 2011). Stres juga diketahui mempengaruhi variabel *erythron* (Rybka dkk., 2013). Salah satu dampak pengaruhnya terhadap perubahan variabel *erythron* adalah peningkatan dalam jumlah besar sel darah merah dan hemoglobin, yang tidak dapat dijelaskan dengan adanya pergeseran cairan keluar dari ruang intravaskular, memusatkan konstituen darah yang tidak dapat berdifusi (Maes dkk., 1998).

Status hematopoietik dapat ditentukan melalui pengukuran nilai indeks eritrosit. MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) merupakan perhitungan dari banyaknya jumlah hemoglobin rata-rata pada satu sel darah merah, dan didapatkan dari pembagian antara hemoglobin dengan RBC (*Red Blood Cell*). MCV (*Mean Corpuscular Volume*) adalah sebuah pengukuran dari volume atau ukuran rata-rata dari sel darah merah yang didapatkan dari hematokrit dikali dengan 10/RBC. Serta MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) merupakan rata-rata dari konsentrasi hemoglobin pada satu sel darah merah, kadarnya diambil dari hemoglobin dibagi hematokrit (Malenika dkk., 2017).

Indeks eritema mewakili nilai untuk mengukur jumlah hemoglobin. Hemoglobin merupakan konstituen utama yang berkontribusi pada pigmentasi yang ditemukan

Volume 18 Nomor 3

dalam darah manusia. Hemoglobin memiliki bias dalam memantulkan komponen merah dari cahaya yang jatuh di permukaannya dibandingkan dengan komponen hijau yang sebagian besar diserapnya. Ini adalah alasan utama untuk penampilan hemoglobin yang kemerahan (Setaro dkk. 2008). Oleh karena itu, pengukuran konsentrasi hemoglobin dalam aliran darah dapat dilakukan dengan membandingkan komponen merah dan hijau dari spektrum warna RGB (*Red, Green, Blue*) *pallor conjunctiva* (Yamamoto dkk., 2008; Collings dkk., 2016) Pada penelitian yang dilakukan oleh Tamir, *et al*, akurasi pengukuran konsentrasi hemoglobin melalui citra RGB memiliki akurasi sebesar 78,9% (Tamir dkk., 2017). Penelitian ini akan membahas mengenai hubungan tingkat stres terhadap nilai MCH, MCV, dan MCHC melalui pendekatan indeks eritema konjungtiva.

METODE*Studi Penelitian*

Penelitian ini didesain menggunakan pendekatan *Cross Sectional*, yaitu bentuk penelitian dengan melakukan pengukuran ataupun pengamatan pada waktu bersamaan. Seluruh partisipan melakukan pengujian tingkat stres yang dilanjutkan dengan pengukuran nilai indeks eritema.

Subjek Penelitian

Subjek uji pada penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran sebanyak 150 orang. Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini adalah berumur pada rentang 19-22 tahun, serta memiliki intensitas aktivitas sehari-hari yang relatif sama. Sedangkan kriteria eksklusi pada

penelitian ini adalah memiliki gangguan hematologi darah seperti anemia, dan memiliki kelainan pada konjungtiva (misalnya konjungtivitis).

Uji Tingkat Stres

Pengujian tingkat stres dilakukan sebelum pengukuran nilai indeks eritema partisipan. Sebelum melakukan rangkaian pengujian, seluruh partisipan diharuskan untuk berpuasa terlebih dahulu selama 8 jam. Tingkat stres partisipan diukur menggunakan kuisisioner DASS (*Depression, Anxiety, and Stress Scale*) 42 dalam bahasa Indonesia yang telah disusun oleh Kaafi (2018). Dari kuisisioner ini, digunakan 14 pertanyaan khusus stres untuk menentukan skor tingkat stres dari partisipan. Kuisisioner yang digunakan telah divalidasi oleh Suhandi, dkk (2020) dengan nilai reliabilitas (*Cronbach's Alpha*) sebesar 0,904.

Pengukuran Indeks Eritema

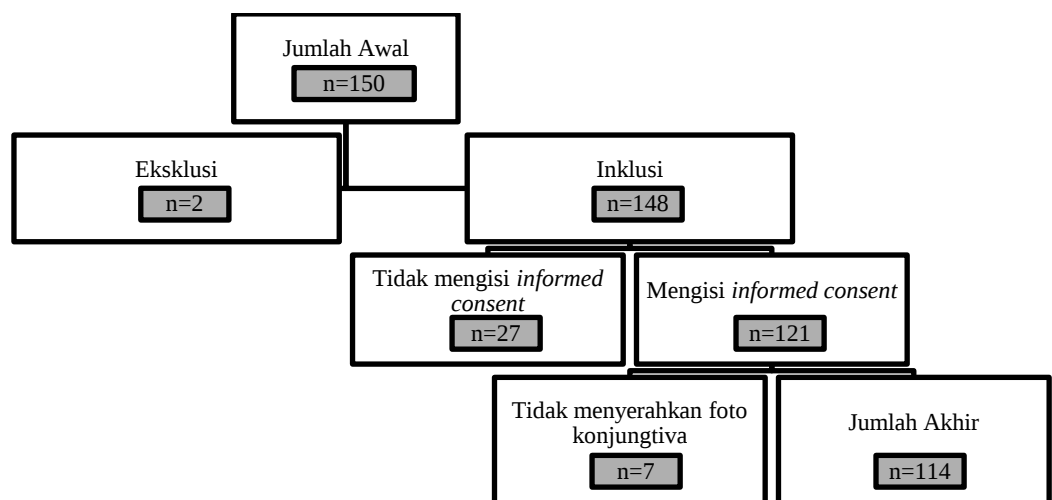
Setelah melakukan pengujian tingkat stres, partisipan melakukan pengukuran indeks eritema. Partisipan melakukan pemotretan konjungtiva menggunakan kamera ponsel di bawah sinar matahari (luar ruangan). Pengukuran indeks eritema ditentukan melalui pendekatan citra konjungtiva yang dianalisa menggunakan aplikasi *image analyzer* (MATLAB). Indeks eritema direpresentasikan oleh nilai rerata perbedaan intensitas warna merah dan hijau dari konjungtiva. Metode pengukuran nilai indeks eritema ini telah divalidasi hubungan linearitasnya terhadap nilai hemoglobin pada penelitian yang dilakukan oleh Tamir, *et al* (2017) dengan akurasi sebesar 78,9%. Nilai indeks eritema yang diperoleh digunakan sebagai representasi dari nilai indeks eritrosit (MCH, MCV, dan

Volume 18 Nomor 3

MCHC) yang mana keduanya berhubungan secara linear dan tidak langsung melalui pendekatan nilai hemoglobin.

Uji Statistik

Data hasil penelitian (skor tingkat stres dan indeks eritema) kemudian diuji distribusinya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Setelah diperoleh tipe distribusi masing-masing data, dilakukan pengujian korelasi antara variabel bebas (tingkat stres) dan variabel terikat (indeks eritema).

HASIL DAN PEMBAHASAN*Subjek Uji*

Gambar 1. *Screening Subjek Uji*

Uji Tingkat Stres

Dari hasil pengujian tingkat stres seluruh partisipan, diperoleh skor tingkat stres dari masing-masing partisipan. Semakin besar skor tingkat stres, maka semakin besar tingkat stres dari partisipan. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh skor tingkat stres seluruh partisipan dengan rentang 1-41 ($mean = 15,33$).

Pengukuran Indeks Eritema

Dari hasil pemotretan konjungtiva partisipan, dilakukan penyuntingan dengan memberikan *frame* berbentuk sabit sesuai

Pada proses pemilihan subjek uji, diperoleh data awal sebanyak 150 subjek yang dipilih untuk mengikuti seluruh rangkaian pengujian. Pada prosesnya, terdapat 2 orang yang memenuhi kriteria eksklusi, 27 orang tidak mengisi *informed consent*, dan 7 orang tidak menyerahkan foto konjungtiva. Sehingga pada tahap akhir, diperoleh 114 orang dengan data hasil penelitian yang lengkap. Adapun bagan alir *screening* subjek uji sebagaimana berikut ini:

dengan kelopak mata. Gambar kemudian diolah menggunakan aplikasi MATLAB. Dari hasil pengolahan menggunakan MATLAB diperoleh nilai rerata perbedaan intensitas warna merah dan hijau dari citra konjungtiva.



Gambar 2. Foto Konjungtiva

Volume 18 Nomor 3

Dari hasil pengukuran nilai indeks eritema seluruh partisipan, diperoleh nilai rerata perbedaan intensitas warna merah dan hijau 114 responden dengan rentang 4,21-125,94 ($mean = 50,97$).

Uji Statistik

Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Pada uji distribusi variabel bebas (tingkat stres), diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,200 ($>0,05$) yang berarti bahwa data skor tingkat stres berdistribusi secara normal. Sedangkan pada uji distribusi variabel terikat (indeks eritema), diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,072 ($>0,05$) yang berarti bahwa data

indeks eritema juga berdistribusi secara normal.

Dengan distribusi kedua variabel yang bersifat normal, maka digunakan uji korelasi Pearson untuk menentukan hubungan atau keterkaitan dari kedua variabel uji. Dari hasil pengujian korelasi Pearson, diperoleh nilai signifikansi 0,847 ($>0,05$) yang memiliki artian bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan secara statistik antara tingkat stres dan indeks eritema. Adapun nilai korelasi Pearson sebesar -0,018 menyatakan bahwa hubungan antara tingkat stres dan indeks eritema bersifat negatif (*protective factor*) dengan tingkat korelasi sangat rendah.

Tabel 1. Hasil Uji Statistik tingkat Stres dan Indeks Eritema

Data Uji	Nilai	Uji Normalitas Data (Kolmogorov-Smirnov)
Tingkat Stres (N = 114)	1-41 ($mean = 15,33$)	$P\text{-value} = 0,200$
Indeks Eritema (N = 114)	4,21-125,94 ($mean = 50,97$)	$P\text{-value} = 0,072$
Uji Korelasi Pearson ($P\text{-value} = 0,847$)		
Nilai Korelasi Pearson = -0,018		

Nilai indeks eritema berhubungan secara tidak langsung dengan nilai indeks eritrosit (MCH, MCV, dan MCHC). Melalui pendekatan kesebandingan antara nilai indeks eritema dengan nilai hemoglobin dan juga antara nilai hemoglobin dan indeks eritrosit berbanding lurus, maka dapat dilakukan pendekatan hubungan antara tingkat stres dengan indeks eritrosit. Berdasarkan hasil uji statistik di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat stres seseorang tidak berkorelasi signifikan secara statistik dengan nilai indeks eritrosit.

Temuan pada penelitian ini menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maes, *et al* (1998) dimana stres yang diinduksi oleh ujian akademik dapat

meningkatkan nilai MCH, MCV, dan MCHC secara signifikan. Perbedaan metode penelitian diperkirakan menjadi penyebab perbedaan hasil yang diperoleh. Pada penelitian Maes, *et al* (1998), variabel stres diukur setelah dilakukan induksi ujian akademik, dalam jangka panjang dan intensitas sedang. Sedangkan pada penelitian ini, stres diukur tanpa memperhatikan induktor yang mempengaruhi variabel stres itu sendiri. Selain itu, diketahui juga bahwa pada penelitian lain yang dilakukan oleh Dugué, *et al* (1992) menyatakan bahwa stres yang diinduksi secara akut (induksi jangka pendek) tidak menunjukkan perubahan signifikan pada variabel MCH dan MCV. Adapun pada penelitian ini, relawan uji dilakukan pengukuran tingkat stres nya tanpa melihat

Volume 18 Nomor 3

jenis dan jangka waktu induktor perubahan variabel stres. Dengan demikian, temuan utama dalam penelitian ini adalah bahwa stres sebagai variabel bebas yang tidak dipengaruhi oleh variabel lain tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel MCH, MCV dan MCHC.

KESIMPULAN

Hasil pengujian hubungan tingkat stres terhadap nilai MCH, MCV, dan MCHC melalui pendekatan indeks eritema konjungtiva dengan pengujian korelasi Pearson menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara keduanya yang terlihat dari nilai signifikansi 0,847 ($>0,05$). Nilai korelasi Pearson yang diperoleh (-0,018) menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel ini sangat rendah dan bersifat negatif (*protective factor*).

DAFTAR PUSTAKA

- American Psychological Association. Stress in America : Missing the Health Care Connection [Downloaded on March 13th 2020]. Available at: <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2012/full-report.pdf>.
- Beiter R, Nash R, McCrady M, Rhoades D, Linscomb M, Clarahan M, et al. The prevalence and correlates of depression, anxiety, and stress in a sample of college students. *J Affect Disord*. 2015;173:90-96. doi:10.1016/j.jad.2014.10.054.
- Collings S, Thompson O, Hirst E, Goossens L, George A, Weinkove R. Non-Invasive Detection of Anaemia Using Digital Photographs of the Conjunctiva. *PLoS One*. 2016;11(4):e0153286. Published 2016 Apr 12. doi:10.1371/journal.pone.0153286.
- Dugué B, Leppänen EA, Zhou HP, Gräsbeck R. Preanalytical factors and standardized specimen collection: influence of psychological stress. *Scand J Clin Lab Invest*. 1992;52(1):43-50. doi:10.3109/00365519209085439.
- Kaafi, Fadllil. 2018. Pengaruh Kebisingan Terhadap Stres Kerja di Unit Produksi Pt Sandang Mutiara Cemerlang Cikarang Barat-Bekasi Tahun 2017 [diunduh 30 September 2019]. Tersedia dari: <https://digilib.esaunggul.ac.id/pengaruh-kebisingan-terhadap-stres-kerja-di-unit-produksi-pt-sandang-mutiara-cemerlang-cikarang-baratbekasi-tahun-2017-11049.html>.
- Lee DY, Kim E, Choi MH. Technical and clinical aspects of cortisol as a biochemical marker of chronic stress. *BMB Rep*. 2015;48(4):209-216. doi:10.5483/bmbrep.2015.48.4.275.
- Legiran, Aziz MZ, Bellinawati N. Faktor Risiko Stres dan Perbedaannya pada Mahasiswa Berbagai Angkatan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2015;2:198.
- Maes M, Van Der Planken M, Van Gastel A, Bruyland K, Van Hunsel F, Neels H, et al. Influence of academic examination stress on hematological measurements in subjectively healthy volunteers. *Psychiatry Research*. 1998 Sep;80(3):201-212. DOI: 10.1016/s0165-1781(98)00059-6.
- Malenica M, Prnjavorac B, Bego T, Dujic T, Semiz S, Skrbo S, et al. Effect of Cigarette Smoking on Haematological Parameters in Healthy Population. *Med Arch*. 2017;71(2):132-136. doi:10.5455/medarh.2017.71.132-136.
- Meck WH, Church RM, Matell MS. Hippocampus, time, and memory--a retrospective analysis. *Behav Neurosci*. 2013;127(5):642-654. doi:10.1037/a0034201.
- Rybka J, Kędziora-Kornatowska K, Banaś-Leżańska P, Majsterek I, Carvalho LA, Cattaneo A, et al. Interplay between the pro-oxidant and antioxidant systems and proinflammatory cytokine levels, in relation to iron metabolism and the erythron in depression [published correction appears in *Free Radic Biol Med*. 2014

Volume 18 Nomor 3

- Apr;69:197]. *Free Radic Biol Med*. 2013;63:187-194. doi:10.1016/j.freeradbiomed.2013.05.019.
- Sandi C. Stress and cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. 2013;4:245-61.
- Sarafino EP. *Health Psychology: Biopsychosocial Interactions Sixth Edition*. Canada: John Wiley and Sons, Inc; 2008.
- Setaro M, Sparavigna A. Quantification of erythema using digital camera and computer-based colour image analysis: a multicentre study. *Skin Res Technol*. 2002;8(2):84-88. doi:10.1034/j.1600-0846.2002.00328.x.
- Suhandi C, Willy E, Fadhilah NA, Salsabila N, Kristande A, Ambarwati AT, dkk. Hubungan Tingkat Stres Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Manusia Dengan Rentang Umur 19-22 Tahun. *Jurnal Farmaka*. 2020;18(1):29-3.
- Tamir A, Jahan CS, and Saif MS. Detection of anemia from image of the anterior conjunctiva of the eye by image processing and thresholding. *IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*. 21017;pp. 697-701. doi: 10.1109/R10-HTC.2017.8289053.
- Thapar A, Collishaw S, Pine DS, Thapar AK. Depression in adolescence. *Lancet*. 2012;379(9820):1056-1067. doi:10.1016/S0140-6736(11)60871-4.
- Wirth MM, Scherer SM, Hoks RM, Abercrombie HC. The effect of cortisol on emotional responses depends on order of cortisol and placebo administration in a within-subject design. *Psychoneuroendocrinology*. 2011;36(7):945-954. doi:10.1016/j.psyneuen.2010.11.010.
- Yamamoto T, Takiwaki H, Arase S, Ohshima H. Derivation and clinical application of special imaging by means of digital cameras and Image J freeware for quantification of erythema and pigmentation. *Skin Res Technol*. 2008;14(1):26-34. doi:10.1111/j.1600-0846.2007.00256.x.
- Yao Z, Zhang L, Jiang C, Zhang K, Wu J. Stronger cortisol response to acute psychosocial stress is correlated with larger decrease in temporal sensitivity. *PeerJ*. 2016;4:e2061. Published 2016 May 26. doi:10.7717/peerj.2061.
- Yaribeygi H, Panahi Y, Sahraei H, Johnston TP, Sahebkar A. The impact of stress on body function: A review. *EXCLI J*. 2017;16:1057-1072. Published 2017 Jul 21. doi:10.17179/excli2017-480.