

PSYCHOLOGICAL HEALTH AND PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AFTER THE COVID-19 PANDEMIC

Silviya Filkova

Medical University, Varna, Bulgaria, silviya.filkova@mu-varna.bg

Antoaneta Tsvetkova

Medical University, Varna, Bulgaria, antoaneta.tsvetkova@mu-varna.bg

Tsvetelina Tarpomanova

Medical University, Varna, Bulgaria, tsvetelina.tarpomanova@mu-varna.bg

Veselina Slavova

Medical University, Varna, Bulgaria, veselina.slavova@mu-varna.bg

Yordan Georgiev

Medical University, Varna, Bulgaria, yordan.georgiev@mu-varna.bg

Nikolay Nedev

Medical University, Varna, Bulgaria, nikolay.nedev@mu-varna.bg

Minko Milev

Medical University, Varna, Bulgaria, minko.milchev.milev@mu-varna.bg

Abstract: The COVID-19 pandemic triggered a health and economic crisis and changes in the working conditions of higher education workers. Difficulties arose in the organization of the educational process, which affected the physical and mental health of teachers.

As part of a project entitled "Multidisciplinary approach for prevention of health of MU-Varna employees in the conditions of the pandemic of COVID-19" under the Science Fund of Medical University Varna, we studied the mental health and assessed the physical activity of employees in order to make recommendations for prevention and prophylaxis.

The subject of the study were all persons working at MU- Varna. Individual questionnaires and standardized questionnaires specific for each activity were used. Descriptive statistics, non-parametric hypothesis testing tests, correlation analysis, etc. were applied.

The majority of respondents (63.9%, n=85) used a computer for more than six hours five days a week during the workday. 39.8% (n=53) exercised two to three times a week, among whom women were more active. A similar proportion of 39.1% (n=52) do not exercise. When comparing the level of the "nervous tension" indicator before (38.7%) and after the pandemic (55.6%), an increase was found. Moderately depressed before the crisis 9.1% of the participants defined themselves, and during the crisis this percentage increased to 16.4%, adding here 8.5% who scored the highest grade 4.

Analyses of the results reflect that the pandemic and the blocking measures caused stress, anxiety, social isolation, psychological distress and severely limited physical activity. Detailed analysis of these strategies contributes to establishing the utility of physical activity in maintaining psychological well-being during this extraordinary and psychologically damaging period of our lives.

Keywords: COVID 19, health prevention, reduced physical activity, mental health

ПСИХОЛОГИЧЕСКО ЗДРАВЕ И НИВА НА ФИЗИЧЕСКА АКТИВНОСТ СЛЕД ПАНДЕМИЯТА ОТ COVID-19

Силвия Филкова

Медицински университет, Варна, България, silviya.filkova@mu-varna.bg

Антоанета Цветкова

Медицински университет, Варна, България, antoaneta.tsvetkova@mu-varna.bg

Цветелина Търпоманова

Медицински университет, Варна, България, tsvetelina.tarpomanova@mu-varna.bg

Веселина Славова

Медицински университет, Варна, България, veselina.slavova@mu-varna.bg

Йордан Георгиев

Медицински университет, Варна, България, yordan.georgiev@mu-varna.bg

Николай Недев

Медицински университет, Варна, България, nikolay.nedev@mu-varna.bg

Минко Милев

Медицински университет, Варна, България, minko.milchev.milev@mu-varna.bg

Резюме: Пандемията от COVID-19 предизвика здравно-икономическа криза и промените в условията на труда на работещите в областта на висшето образование. Възникнаха трудности при организиране на учебния процес, които оказаха влияние върху физическото и психичното здраве на преподавателите.

Като част от проект на тема „Мултидисциплинарен подход за превенция на здравето на служителите от МУ-Варна в условията на пандемията от COVID-19“ по Фонд „Наука“ към Медицински университет Варна проучихме психическото здраве и оценихме физическата активност на служителите с цел изготвяне на препоръки за превенция и профилактика.

Обект на изследването са всички лица, работещи в МУ - Варна. Използвани бяха индивидуални анкетни карти и стандартизирани въпросници, специфични за всяка от дейностите. Приложени са: дескриптивна статистика, непараметрични тестове за проверка на хипотези, корелационен анализ и др.

Преобладаващата част от анкетираните (63.9%, n=85) използват компютър повече от шест часа пет дни седмично в рамките на работния ден. Два-три пъти седмично спортуват 39.8% (n=53), сред които по-активни са жените. Подобен е и делът на тези, които не спортуват 39.1% (n=52). При сравнение на нивото на показателя „нервно напрежение“ преди (38,7%) и след пандемията (55,6%) се установява повишение. Умерено депресивни преди кризата са се определили 9,1 % от участниците, а по време на нея този процент е нарастнал на 16,4%, като тук се добавят и 8,5 %, които са отбелязали най- високата степен 4.

Анализите на резултатите отразяват, че пандемията и мерките за блокиране са причинили стрес, безпокойство, социална изолация, психологически стрес и сериозно ограничават физическата активност. Подробният анализ на тези стратегии допринася за установяване полезността на физическата активност за запазване на психологическото благополучие по време на този изключителен и психологически вреден период от живота ни.

Ключови думи: COVID 19, превенция на здраве, намалена физическа активност, психично здраве.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Пандемията създават сериозни затруднения в икономиката и общественото здраве на страните в целия свят (Antipova A., 2021). Икономическите и социални смущения се пресичат по сложни начини и засягат физическото и психическото здраве (Wu et al, 2020).

Научни работници продължават да проучват възможности за предотвратяване на разпространението на епидемията (Moradian S, 2021, OECD, European Union, 2022). Въпреки своевременните предпазни марки пандемията от COVID-19 нанася значителни щети на здравето на хората (Chiesa V, 2021, WHO, 2022) и на световната икономика (Fezzi C, 2020, Goldstein I, 2021).

До 2023 г. Последствията от пандемията постепенно започват да се повлияват, предвещавайки началото на икономическо възвръщане след COVID-19. Бъдещето на международната икономика обаче продължава да е изпълнено с несигурност, като продължаващите смущения във веригите за промишлени доставки възпрепятстват икономическото възстановяване (Sun M, 2024). Някои изследователи установяват, че икономията в областта на здравеопазване и режимни разходи от рентабилните стратегии за превенция на някои страни далеч надхвърлят разходите за подготовка и управление на пандемия на други (Zhang H., 2024). Значима последица от тази пандемия е глобалният психологически стрес. Множество изследователи са открили повишено разпространение на свързаната с пандемията психиатрична заболяемост и психологически дистрес (Smith, L., 2020, Gómez-Salgado, J., 2020). По-високото разпространение на тревожност и свързани със стрес разстройства може да са свързани изцяло с пандемията, като страхът, че любим човек ще се зарази с вируса, общата несигурност за бъдещето (Troyer, E.A., 2020) и не на последно място преките биологични ефекти на самия вирус върху централната нервна система (ЦНС), които са неизвестни. Мета-анализ от предишни коронавирусни инфекции разкри, че често срещаните симптоми по време на острата фаза на инфекцията са депресивно настроение, тревожност, объркване и нарушена памет (Sun M, 2024).

Принудителната изолация, работа от дома, последвалото затваряне на учебните заведения, извършването на дейностите изцяло в електронна среда, ограничаването на социалните контакти доведоха до редица проблеми за работещите в сферата на образованието.

Намалената физическа активност и продължителното седене на работното място, засилени в периода на пандемията имат сериозни последици върху физическото и психическото здраве. В тези условия в повтарящото се ежедневие на намалена физическа активност се засилва тревожността и депресията и негативното им въздействие върху качеството на живот и намалена трудоспособност (Nikolova, 2018, Xiong et al., 2020). Редица проучвания изследват тревожността и депресията сред преподавателите по време на пандемията от COVID-19 или сред персонала и студентите в учебните заведения и отчитат повишени нива по тези два показателя за психично здраве (Dimitrov & Pavlov, 2022, Zheng et al., 2022).

Целта на настоящото проучване е да се проучи физическата активност и психическото здраве и да се препоръчат интервенции, насочени към превенция и профилактика на психичното и физическото здраве на служителите от МУ- Варна след пандемията от COVID 19.

2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В периода 2021-2023г. се проведе интердисциплинарен научно-приложен проект към Фонд „Наука“ на Медицинския университет - Варна. Проучването на тема „Мултидисциплинарен подход за превенция на здравеопазване на служителите от МУ-Варна в условията на пандемията от COVID-19“ стартира след получено разрешение от Комисията по етика на научните изследвания към Медицински университет - Варна с протокол №119/21.07.22г. Обект на изследването са всички лица, работещи в МУ- Варна. Всички участници в проучването са дали своето информирано съгласие с възможност да прекратят участието си ако променят решението си.

За да се оцени нивото на физическата активност сред служителите на Медицинския университет – Варна и да разработят препоръки за превенция и профилактика на намалената физическа активност беше изготвен въпросник. Въпросниците за самоотчитане са най-често използваният метод за оценка на физическата активност (Castillo-Retamal M, 2011). Въпросникът за физическа активност, който приложихме в проучването включва 9 въпроса със стандартизирани отговори и оценява честотата и продължителността на физическата активност през изминалата седмица, в областта на служебните ангажменти, свободното време, транспорт, избор за изкачване по стълби пеш или с асансьор.

За да се проучи влиянието на пандемията от COVID 19 върху психичното здраве и благосъстояние на работещите в сферата на висшето образование, за да бъдат разработени превантивни стратегии за справяне с кризи. Приложени са следните инструменти: анкетна карта за изследване на някои аспекти на качеството на живот на респондентите преди и по време на пандемията от COVID 19 и стандартизираните въпросници HADS (Hospital Anxiety and Depression Scale) – самооценъчен въпросник за определяне на интензивни тревожни и депресивни състояния и Maslach Burnout Inventory- въпросник за изследване на бърнаут (професионално прегаряне). анкетна карта и прилагане на стандартизирани въпросници за депресия, тревожност и бърнаут.

Данните бяха анализирани с помощта на софтуера IBM SPSS Statistics (версия 22.0). За всички анализи нивото на значимост беше определено $\leq 0,05$.

3. РЕЗУЛТАТИ ПО ПРОВЕДЕНЕТО ПРОУЧВАНЕ.

РЕЗУЛТАТИ ПО ОТНОШЕНИЕ НА ПРОУЧЕНАТА ФИЗИЧЕСКАТА АКТИВНОСТ.

В това проучване са взели участие общо 133 доброволци, от които 33.8% (n= 45) мъже и 66.2% (n= 88) жени на средна възраст 41.7 ± 9.01 , като най-младия участник е на 25г. а най-възрастният е на 54г.

Данните относно служебната заетост на компютър показват, че преобладаващата част от анкетираните (63.9%, n=85) използват компютър повече от шест часа. Близко една четвърт от служителите (24.1%, n=32) използват компютър не повече от шест часа, пет дни седмично в рамките на работния ден.

По отношение на седмична честота на изпълнение на физически упражнения/практикуване на любим спорт резултатите показват, че два-три пъти седмично спортуват 39.8% (n=53), сред които отново по-активни са жените. Подобен е и дялът на тези, които не спортуват 39.1% (n=52).

Резултатите от анкетното проучване за оценка на нивото на физическа активност отчитат, че едва по-малко от половината 39.8% (n= 53) от анкетираните ходят пеш повече от час дневно.

Близко половината от анкетираните 45.9% (n=61) заявяват, че когато ходят на работа или когато излизат извън дома си обикновено вървят пеш или карат велосипед. Тези от анкетираните, които винаги ходят на работа с обществен транспорт или с кола също са голям дял (45.1%, n=60).

Една трета от участниците в проучването, винаги избират да се качат по стълби вместо да използват асансьор (33.1%, n=44). По-малко от половината от анкетиранияте през почивните дни са активни физически и работят в дома или в градината (36.8%, n=49). Сходен е делът на участниците в проучването (12%, n=16) според пола, които си признават, че през почивните дни остават в къщи за да четат книга, да гледат телевизия или да се забавляват пред компютъра.

Според резултатите от анкетното проучване, анкетиранияте служители на Медицински университет - Варна не покриват препоръчителните от СЗО здравословни нива на физическа активност и да ограничат времето, прекарано в заседнал начин:

- 150 - 300 минути аеробна физическа активност с умерена интензивност,
- 75 - 150 минути аеробна физическа активност с висока интензивност, или еквивалентна комбинация от активност с умерен и висок интензитет през цялата седмица (Bull FC, 2020).

РЕЗУЛТАТИ ОТ ДЕЙНОСТИТЕ, СВЪРЗАНИ С ОЦЕНКА И ПРОФИЛАКТИКА НА ПСИХИЧНОТО ЗДРАВЕ

Извадката се състои от 165 участници, от които 133 жени (80.6%) и 32 мъже (19.4%), със средна възраст 46.8 г. (SD= ±9.864)

Стрес при дистанционно изпълнение на служебните задължения се отчита при 6.7% от респондентите. Значително по-малък стрес се отчита при 14.5% и за 49.1% няма разлика в нивото на стреса. Други 20.0% от анкетиранияте са определили стреса като малко по-голям стрес от обичайните условия за работа преди пандемията. Значително по-голям стрес са преживели 6.7% респонденти.

При сравнение на нивото на показателя „нервно напрежение“ преди (38,7%) и след пандемията (55,6%) се установява повишение. Същата тенденция се проявява и при показателя „несигурност“ - съответно 17% преди и 38,8% по време на епидемията. Субективно като умерено депресивни преди кризата са се определили 9,1 % от участниците, а по време на нея този процент е нарастнал на 16,4%, като тук се добавят и 8,5 %, които са отбелязали най- високата степен 4.

При сравнение на нивото на показателя „социално изолиран“, където резултатите са 7,3% преди пандемията срещу 52,7 % по време на пандемията прави впечатление повишението, което е почти двойно. Средна и висока степен на тревожност е регистрирана при 12,1% от участниците, а средна и висока степен на депресия - при 4,8%.

Тревожността, измерена с HADS, показва статистически значими корелации с дистанционната работа, нивата на стрес, нервност, несигурност, деперсивност, усещане за претовареност и за социална изолираност, като за болшинството от тези показатели това е валидно както преди, така и по време на пандемията от COVID - 19.

Депресията, измерена с HADS, показва статистически значими корелации с приблизително същите показатели, както и тревожността.

4. ДИСКУСИЯ

Това проучване се фокусира върху въздействието на пандемията COVID-19 върху психичното здраве и физическата активност тъй като има доказателства, че добрата физическа активност може да се счита за стратегия за подобряване на ежедневиия живот по време на карантината (Becerra-García, 2020). Самият акт на изолация по време на пандемия допринася за влошаването на психичното здраве (Smith, L., 2020). Физическата активност носи много ползи за психичното здраве, както и здравето на костите и мускулите, по-добро регулиране на телото (Lesser, I.A 2020, Li, Z., 2020). Намалената физическа активност допринася за увеличаване на рисковете от незаразни заболявания и смъртност от всякаква причина (Lee, I.-M., 2012, Paskaleva, 2018). Поради това е препоръчително хората да се насърчат да поддържат здравословните нива за физическа активност изготвени от Световната здравна организация. Уместно е и да намалят престоят си в седяща позиция на тялото, тъй като доказателствата показват, че заседналият живот може да бъде вреден за здравето, дори ако човек иначе успешно отговаря на препоръчителните насоки за умерена до интензивна физическа активност (Hamilton, M.T., 2008, Owen, N., 2010). Някои проучвания отчитат отрицателно въздействие на изолацията по време на пандемия върху психичното здраве и физическата активност (Duncan, G.E., 2020, López-Bueno, R., 2020, Pieh, C., 2020).

При анализа на резултатите от нашето проучване на влиянието на пандемията от COVID-19 върху физическата активност и последствията ѝ за психичното здраве нашите данни са подобни на данните при други подобни проучвания. В сравнителен аспект по отделните параметри преди и по време на пандемията от COVID-19 е видно, че умерена и висока степен на стрес регистрират 38,1 % от участниците преди и 69,1 % от тях по време на пандемията - налице е почти двукратно статистически значимо увеличение ($\chi^2 = 47.94$,

$k=3$, $p < 0.001$). Статистически значимо увеличение се наблюдава и по показателя „нервност“ - 38,7% преди и 55,6% по време на пандемията ($\chi^2 = 23.87$, $k=3$, $p < 0.001$). Умерено депресивни са се определили преди кризата са се определили 9,1 % от участниците, а по време на нея този процент е нарастнал на 16,4%, като тук се добавят и 8,5 %, които са отбелязали най- високата степен 4 ($\chi^2 = 23.84$, $k=3$, $p < 0.001$). Тук закономерно най-значително нарастване се отбелязва при лицата, които са се чувствали социално изолирани по време на Ковид-пандемията, а това без съмнение е фактор, влошаващ психичното здраве.

От изследването стана ясно, че основната промяна в работата поради пандемията за 34,5% от участниците е било преминаването в дистанционна форма, а 41,8 % не отчитат никаква промяна. Само 1 участник е загубил работата си в този период.

Средна и сериозна степен на тревожност е регистрирана при 12,1% от участниците, а средна и сериозна степен на депресия - при 4,8%.

Тревожен е фактът, че около половината от работещите в Медицински университет - Варна показват висока степен на емоционално изтощение. Високите степени на емоционално изтощение налагат спешна промяна на работната обстановка и темпото на работа, а често и консултации със специалист (психолог, психиатър). При констатирани средни нива има предпоставки за емоционално пренапрежение и също трябва да се предприемат съответните мерки- преразглеждане на работните ангажменти, време за почивка и др.

Тревожността, измерена с HADS, показва статистически значими корелации с дистанционната работа, нивата на стрес, нервност, несигурност, депресивност, усещане за претовареност и за социална изолираност, като за болшинството от тези показатели това е валидно както преди, така и по време на пандемията от Ковид.

Депресията, измерена с HADS, показва статистически значими корелации с приблизително същите показатели, както и тревожността. Влияние върху тези резултати несъмнено има отчетената при анализа намалената физическа активност. Изолацията по време на пандемия ограничава физическата активност на хората на открито и ги принуждава да спортуват у дома. Това понижава възможностите и мотивацията за спорт.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проведеното проучване обобщават съществуващите доказателства за въздействието на пандемията от COVID-19 върху психологическото благополучие и физическата активност на служителите. Анализите на резултатите отразяват, че пандемията и мерките за блокиране са причинили стрес, безпокойство, социална изолация, психологически стрес и сериозно ограничават физическата активност. Подробният анализ на тези стратегии допринася за установяване полезността на физическата активност за запазване на психологическото благополучие по време на този изключителен и психологически вреден период от живота ни.

Това проучване е подкрепено от Фонд „Наука“, който стимулира развитието на научно-изследователската дейност в Медицинския университет във Варна по проект № 21009 „Мултидисциплинарен подход за превенция на здравето на служителите от МУ-Варна в условията на пандемията от COVID-19“.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- Antipova A. (2021) Analysis of the COVID-19 impacts on employment and unemployment across the multi-dimensional social disadvantaged areas. *Social Sciences & Humanities Open* Volume 4, Issue 1, 100224 <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100224>.
- Becerra-García, J., Giménez Ballesta, G., Sánchez-Gutiérrez, T., Barbeito Resa, S., & Calvo Calvo, A. (2020) Síntomas Psicopatológicos Durante La Cuarentena Por Covid-19 En Población General Española: Un Análisis Preliminar En Función de Variables Sociodemográficas y Ambientales-Ocupacionales. *Rev. Esp. Salud Publica* 94, e1–e11.
- Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S. et al. (2020) World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* Dec,54(24):1451-1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955. PMID: 33239350, PMCID: PMC7719906.
- Castillo-Retamal M, & Hinckson EA. (2011) Measuring physical activity and sedentary behaviour at work: a review. *Work*;40:345–357. 10.3233/WOR-2011-1246.
- Chiesa V, Antony G, Wismar M, & Rechel B. (2021) COVID-19 pandemic: health impact of staying at home, social distancing and 'lockdown' measures—a systematic review of systematic reviews. *J Public Health.* 43:e462–81. doi: 10.1093/pubmed/fdab102.

- Dimitrov, A. & Pavlov, V. (2022) COVID-19 Impact on Higher Education: Perceptions among University Teachers in Bulgaria. *Journal of International Scientific Publications: Educational Alternatives* 20, 73-84. Available from: <https://www.scientific-publications.net/en/article/1002375/>.
- Duncan, G.E., Avery, A.R., Seto, E., & Tsang, S. (2020) Perceived change in physical activity levels and mental health during COVID-19: Findings among adult twin Pairs. *PLoS ONE*, 15, e0237695.
- Fezzi C, & Fanghella V. (2020) Real-time estimation of the short-run impact of COVID-19 on economic activity using Electricity market data. *Environ Resour Econ*. 76:885–900. doi: 10.1007/s10640-020-00467-4.
- Goldstein I, Koijen RSJ, & Mueller HM. (2021) COVID-19 and its impact on financial markets and the real economy. *Rev Financ Stud*. 34:5135–48. doi: 10.1093/rfs/hhab085.
- Gómez-Salgado, J., Andrés-Villas, M., Domínguez-Salas, S., Díaz-Milanés, D., & Ruiz-Frutos, C. (2020) Related Health Factors of Psychological Distress During the COVID-19 pandemic in Spain. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 3947.
- Hamilton, M.T., Healy, G.N., Dunstan, D.W., Zderic, T.W., & Owen, N. (2008) Too little exercise and too much sitting: Inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. *Curr. Cardiovasc. Risk Rep*. 2, 292–298.
- Lee, I.-M., Shiroma, E.J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S.N., & Katzmarzyk, P.T. (2010) Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380, 219–229.
- Lesser, I.A., & Nienhuis, C.P. (2020) The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 3899.
- Li, Z., Ge, J., Yang, M., Feng, J., Qiao, M., Jiang, R., Bi, J., Zhan, G., Xu, X., Wang, L., et al. () Vicarious traumatization in the general public, members, and non-members of medical teams aiding in COVID-19 control. *Brain Behav. Immun*. 88, 916–919.
- López-Bueno, R., Calatayud, J., Ezzatvar, Y., Casajús, J.A., Smith, L., Andersen, L.L., & López-Sánchez, G.F. (2020) Association Between Current Physical Activity and Current Perceived Anxiety and Mood in the Initial Phase of COVID-19 Confinement. *Front. Psychiatry*, 11, 729.
- Moradian S, Bäuerle A, Schweda A, Musche V, Kohler H, Fink M, et al. (2021) Teufel MDifferences and similarities between the impact of the first and the second COVID-19-lockdown on mental health and safety behaviour in Germany. *J Public Health*. 43:710–3. doi: 10.1093/pubmed/fdab037.
- Nikolova D. (2018) A healthy lifestyle - a factor for active longevity. *Varna Medical Forum*. 7(3):172-177.
- OECD, European Union. (2022) Health at a glance: Europe 2022: state of health in the EU cycle. Paris: OECD Publishing.
- Owen, N., Sparling, P.B., Healy, G.N., Dunstan, D.W., & Matthews, C.E. (2010) Sedentary Behavior: Emerging Evidence for a New Health Risk. *Mayo Clin. Proc*. 85, 1138–1141.
- Paskaleva R. (2018) Improving the quality of life in early people with diabet. *Knowledge International Journal*. 28(2):441-447. DOI: 10.35120/kij2802441P.
- Piehl, C., Budimir, S., & Probst, T. (2020) The effect of age, gender, income, work, and physical activity on mental health during coronavirus disease (COVID-19) lockdown in Austria. *J. Psychosom. Res*. 136, 110186.
- Smith, L., Jacob, L., Yakkundi, A., McDermott, D., Armstrong, N.C., Barnett, Y., López-Sánchez, G.F., Martin, S., Butler, L., & Tully, M. (2020) Correlates of symptoms of anxiety and depression and mental wellbeing associated with COVID-19: A cross-sectional study of UK-based respondents. *Psychiatry Res*. 291, 113138.
- Sun M, Yan S, Cao T, & Zhang J. (2024) The impact of COVID-19 pandemic on the world's major economies: based on a multi-country and multi-sector CGE model. *Front Public Health*. Mar 19;12:1338677. doi: 10.3389/fpubh.2024.1338677. PMID: 38566793, PMCID: PMC10986737.
- Troyer, E.A., Kohn, J.N., & Hong, S. (2020) Are we facing a crashing wave of neuropsychiatric sequelae of COVID-19? Neuropsychiatric symptoms and potential immunologic mechanisms. *Brain Behav. Immun*. 87, 34–39.
- WHO (2022) Mental health and COVID-19: early evidence of the pandemic’s impact: scientific brief. World health Organization. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/352189>.
- Wu, D., Yu, L., Yang, T. Et al. (2020) The Impacts of Uncertainty Stress on Mental Disorders of Chinese College Students: Evidence From a Nationwide Study. *Frontiers in Psychology*, 11, p. 243, 10.3389/fpsyg.2020.00243. PMID: 32210868.
- Xiong, J., Lipsitz, O., Nasri, F., Lui, L. M. W., Gill, H., Phan, L., Chen-Li, D., Iacobucci, M., Ho, R., Majeed, A., & McIntyre, R. S. (2020) Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *Journal of affective disorders*, 277, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.08.001>.

- Zhang H, Zhang H, & Fang H. (2024) Cost-effectiveness analysis of vaccination strategies against meningococcal disease for children under nine years of age in China. *Hum Vaccin Immunother.* 2024 Dec 31,20(1):2313872. doi: 10.1080/21645515.2024.2313872. Epub Feb 13. PMID: 38348600, PMCID: PMC10865926.
- Zheng M, Asif M, Tufail MS, Naseer S, Khokhar SG, Chen X, et al. (2022) COVID Academic pandemic: Techno Stress Faced by Teaching Staff for Online Academic Activities. *Front Psychol.* Jul 28,13:895371.