

ISSN 1607-0544 (print)
ISSN 1607-0552 (online)

Health Risk Analysis

Анализ риска
здоровью



www.tandf.ru

Editorial Board

[Onishchenko Gennadiy Grigorievich](#)

(Editor in chief) (Moscow, Russia) Fellow of the Russian Academy of Medical Sciences, DSc, professor; Assistant Chairman of the Government of the Russian Federation.

[Zaitseva Nina Vladimirovna](#)

(Deputy Chief Editor) (Perm, Russia) Fellow of the Russian Academy of Medical Sciences, DSc, Professor, Scientific Director of Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies.

[May Irina Vladislavovna](#)

(Executive editor) (Perm, Russia) DSc, Professor, Deputy Director of Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies.

Editors

1. **Simon L. Avaliani** (Moscow, Russia) DSc, Professor of the department of communal hygiene and occupational medicine of Russian Medical Academy of Post-Graduation Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

2. **Akhat B. Bakirov** (Ufa, Russia) DSc, Professor, Director of SRI of occupational medicine and human ecology, Ufa.

3. **Evgeniy N. Belyaev** (Moscow, Russia) corresponding member of Russian Academy of Sciences, DSc, Professor, First Deputy Chief Doctor of Federal Hygiene and Epidemiology Centre of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

4. **Victor M. Boev** (Orenburg, Russia) DSc, Professor, rector of Orenburg State Medical Academy of Ministry of Healthcare and Social Development of Russia.

5. **Irina V. Bragina** (Moscow, Russia) DSc, deputy director of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

6. **Roman V. Buzinov** (Arkhangelsk, Russia) PhD, Director of Administration of Consumer Rights Protection and Human Health Control Service in the Arkhangelsk Region.

7. **Igor V. Bukhtiyarov** (Moscow, Russia) DSc, Professor, director of Scientific-research institute of occupational medicine RAS.

8. **Vladimir B. Gurvich** (Ekaterinburg, Russia) DSc, director of Ekaterinburg Medical Scientific Centre of Prophylaxis and Health care of Industrial Working Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

9. **Irina Dardynskaia** (Chicago, USA) DSc, Professor of University of Illinois.

10. **Marina A. Zemlyanova** (Perm, Russia) DSc, Head of Department of Biochemical and Cytogenetic Diagnostics of Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies.

11. **Usen I. Kenesariyev** (Almaty, Kazakstan) DSc, Professor, corresponding member of the Academy of Medical Sciences of Kazakstan, Head of Department of Common Hygiene and Human Ecology in Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov.

12. **Taria Cronberg** (Ruvelahti, Finland) DSc in Ec., DSc in Tec., Member of the European Parliament from Finland.

13. **Sergei V. Kuz'min** (Ekaterinburg, Russia) Fellow of the Russian Academy of Sciences, DSc, Professor, Director of Department of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Sverdlovsk Region.

14. **Vladimir V. Kuttyrev** (Saratov, Russia) Fellow of the Russian Academy of Sciences, DSc, Professor, Chairman of the All-Russian Noncommercial Association of

Toxicologists.

15. **Vladislav R. Kuchma** (Moscow, Russia) corresponding member of Russian Academy of Sciences, DSc, Professor, Director of Research institute of hygiene and health protection of children and teenagers in Scientific Centre of Children's Health RAS.
16. **Anna Maria Landtblom** (Uppsala, Sweden) Doctor of Medical Sciences, Professor Department of Neurology, Uppsala University
17. **Thi Hong Hao Le** (Hanoi, Vietnam) Assoc., Professor, Director of National Institute for Food Control.
18. **Alla G. Malysheva** (Moscow, Russia) DSc, professor, Head of the Laboratory for Physical and Chemical Research of A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Health.
19. **Aleksandr V. Melzer** (St.-Petersburg, Russia) DSc, Deputy Director of the Medical and Preventive Department of North-West State Medical University named after I.I. Mechnikov.
20. **Aleksandr Ya. Perevalov** (Perm, Russia) DSc, Professor, Head of Department of Nutrition Hygiene of Perm State Medical Academy named after E.A. Vagner.
21. **Yuriy P. Pivovarov** (Moscow, Russia) Fellow of the Russian Academy of Sciences, DSc, professor, Head of department of hygiene and ecology of The Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov.
22. **Anna Yu. Popova** (Moscow, Russia) DSc, Professor, Head of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Chief State Medical Officer of the Russian Federation.
23. **Jacques Reis** (Strasbourg, France): AEA Physiology, MD
24. **Valeriy N. Rakitskiy** (Moscow, Russia) Fellow of the Russian Academy of Sciences, DSc, Professor, Deputy Director of Federal Research Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.
25. **Yulia A. Revazova** (Moscow, Russia) DSc, professor, Leading Researcher, Department of Genetic Toxicology of Federal Research Center of Hygiene named after F.F. Erisman of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.
26. **Viktor S. Repin** (St.-Petersburg, Russia) DSc, professor, Head of the laboratory for Ecology of Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev.
27. **Andrei V. Reshetnikov** (Moscow, Russia) Fellow of the Russian Academy of Medical Sciences, DSc, Professor, Director of Institute of Sociology, Psychology and Humanities of I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
28. **Stanislav I. Savelyev** (Lipetsk, Russia) DSc, Professor, Head Doctor of Centre of Hygiene and Epidemiology the Lipetsk Region of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.
29. **Peter Spencer** (Portland, USA) PhD, FANA, FRCPath Professor Department of Neurology, School of Medicine; Oregon Institute of Occupational Health Sciences.
30. **Vladimir F. Spirin** (Saratov, Russia) DSc, Professor, Director of Saratov Research Institute of Rural Hygiene of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.
31. **Andreas Tsakalof** (Larissa, Greece) Professor of Medical Chemistry, University of Thessaly School of Medicine.
32. **Victor A. Tutelyan** (Moscow, Russia) Fellow of the Russian Academy of Sciences, DSc, professor, director of Institute of Nutrition under RAS.
33. **Halidya H. Hamidulina** (Moscow, Russia) DSc, professor, Head of the Department of Communal Hygiene and Occupational Medicine, Senior Researcher of Russian Medical Academy of Post-Graduation Education, Director of Russian Register of Potentially Hazardous Chemical and Biological Substances of Federal Service for Surveillance on

Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

34. **Sergey A. Hotimchenko** (Moscow, Russia) DSc, professor, head of laboratory of alimentary toxicology and nanotechnologies' safety assessment of Institute of Nutrition under RAS.

35. **Larisa M. Shevchuk** (Minsk, Belarus) PhD, deputy director for science of the Republic's Unitary Enterprise Scientific and practical Centre of Hygiene.

36. **Nikolay V. Shestopalov** (Moscow, Russia) DSc, professor, director of Research Studies Institute of Disinfectology of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

37. **Pavel Z. Shur** (Perm, Russia) DSc, professor, Academic Secretary, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies.



1 issue 2021

Content

- Priorities in scientific support provided for hygienic activities accomplished by a sanitary and epidemiologic service: how to face known threats and new challenges
A.Yu. Popova^{1,2}, S.V. Kuzmin³, N.V. Zaitseva⁴, I.V. May⁴
- Numeric modeling of bacteria population evolution in human lungs
N.E. Pii¹, V.M. Chigvintsev²
- Spatio-temporal modeling of COVID-19 epidemic
V.L. Sokolovsky¹, G.B. Furman¹, D.A. Polyanskaya², E.G. Furman²
- Health risk analysis as per radiation and chemical factors in a zone influenced by a nuclear legacy object in the north-western part of Russia
S.M. Kiselev, N.K. Shandala, T.N. Lashchenova, Yu.N. Zozul, V.V. Shlygin, T.I. Gimadova, A.N. Malakhova
- Omic markers identification for predicting risks of negative effects in children with elevated copper and nickel contents in blood
N.V. Zaitseva¹, M.A. Zemlyanova^{1,2}, Yu.V. Koldibekova¹, N.I. Bulatova¹
- Assessment and classification of food products as per health risks caused by chemical and microbiological contamination
O.G. Bogdanova^{1,2}, O.A. Molchanova^{1,3}, I.Yu. Tarmaeva⁴, N.V. Efimova¹
- Heavy metal concentration in vegetables and their potential risk for human health
A. Feseha^{1,2}, A.K. Chaubey¹, A. Abraha³
- Methodical approaches to assessing individual occupational health risk caused by work-related diseases during the whole employment period
P.Z. Shur, N.V. Zaitseva, V.A. Fokin, D.A. Kiryanov, A.A. Khasanova
- Physiological criteria for improving labor intensity classification used in occupational risks assessment
I.V. Bukhtiyarov, O.I. Yushkova, M. Khodzhiev, A.V. Kapustina, A.Yu. Forverts
- Hypertension among coal mining workers associated with parental hypertension in Indonesia
Kurnia Ardiansyah Akbar
- Anthrax cattle burials as a potential threat caused by changes in cryolite zones in the northern European part of Russia
S.A. Iglovsky, V.V. Kriauciunas
- Creating zones in administrative districts located in the Russian arctic region specific as per threats of cattle burials decay due to permafrost degradation
B.A. Revich¹, D.A. Shaposhnikov¹, S.R. Raichich², S.A. Saburova², E.G. Simonova³
- Association between HSPA1B, S100B, and TNF genes polymorphisms and risks of chronic mercury poisoning
Yu.I. Chernyak
- Combination of HLA-DRB1 alleles as a factor causing risks of sporadic congenital heart defects and congenital malformations without chromosome diseases
A.V. Shabaldin^{1,2}, A.V. Tsepokina¹, O.V. Dolgikh³, E.V. Shabaldina², A.V. Ponasenko¹

- Theoretical grounds for assessing health risks factors caused by self-isolation
O.V. Mitrokhin, N.A. Ermakova, E.V. Belova
- Approaches to analyzing efficiency of respiratory protective equipment as a way to reduce health risks during COVID-19 pandemic
E.A. Shashina¹, T.S. Isiutina-Fedotkova¹, V.V. Makarova¹, O.A. Gruzdeva², O.V. Mitrokhin¹
- Gut microbiota as risk factor causing obesity in children
P.Yu. Petrova, A.D. Aga, E.S. Trapeznikova, E.V. Budanova
- Regulation of work-related and occupational impacts on workers employed at railroads: experience gained in Russia and other countries
V.A. Loginova¹, Yu.N. Kas'kov¹, E.A. Zhidkova^{2,3}, K.G. Gurevich³, Yu.L. Smertina⁴, O.A. Pletnikova⁴
- On certain issues related to chronic exposure to occupational noise and impacts exerted by it on workers' bodies (literature review)
V.F. Spirin, A.M. Starshov

© 2013-2021 Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies. All rights reserved.



Научная статья

ГИПЕРТОНИЯ УГОЛЬНЫХ РАБОЧИХ В ИНДОНЕЗИИ, СВЯЗАННАЯ С РОДИТЕЛЬСКОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Курния Ардиансьях Акбар

Университет Джембер, Индонезия, 68121, Восточная Ява, Джембер Ридженси, Самберсари, Краян Тимур, Джалан Калимантан, № 42

Распространенность хронической гипертонии среди населения Индонезии увеличилась с 2013 по 2018 г.: в 2013 г. распространенность артериальной гипертензии составила 25,8 %, а к 2018 г. возросла до 34,1 %. Следовательно, для контроля гипертонии необходимо участие всех заинтересованных сторон: врачей, медицинских работников из различных областей специализации по гипертонии, правительства, частного сектора и общественности.

Одной из сторон, уполномоченных участвовать в профилактике гипертонии в Индонезии, является бизнес. Угледобывающая промышленность традиционно формирует в стране большое количество рабочих мест. Данное исследование направлено на изучение вклада гипертонии у родителей в риск возникновения заболеваемости гипертонией у рабочих, занятых в угольной промышленности.

Методом являлось перекрестное исследование с двумя переменными: наличием гипертонии у родителей и гипертонии собственно у работника. Выборка составила 360 работников угольной промышленности. Результаты показали, что если у отца в анамнезе была гипертония, риск развития гипертонии у шахтеров был высок: OR = 3,143; 95 % ДИ (1,568 < OR < 6,229). Риск возникновения заболевания у рабочих в случае гипертонии у матери в анамнезе характеризовался величиной OR = 6,519; 95 % ДИ (3,267 < OR < 13 008). Если у родителей в анамнезе была гипертония, риск заболеваемости гипертонией у рабочих угольных шахт был значительным: OR = 6,061; 95 % ДИ (2,910 < OR < 12 625). Полученные результаты доказательно свидетельствовали о том, что наследственные или генетические факторы играют роль в повышенном риске гипертонии у шахтеров.

Ключевые слова: рабочий, добыча угля, горняк, гипертония, риск гипертонии, родительская гипертония, гипертония у рабочих, гипертония у шахтеров, гипертония в Индонезии.

Гипертония является хроническим заболеванием, когда повышенное систолическое давление превышает 140 мм рт. ст., диастолическое давление – 90 мм рт. ст., и оба результата получены с пятиминутным интервалом в состоянии полного покоя [1–3]. По данным Отчета о фундаментальных исследованиях в области здравоохранения¹, распространенность гипертонии, основанная на результатах измерений среди 18-летнего населения, составила 34,1 %, самая высокая была в Южном Калимантане (44,1 %), а самая низкая – в Папуа (22,2 %). Гипертония встречается в возрастных группах: 31–44 года – 31,6 %, 45–54 года – 45,3 % и 55–64 года – 55,2 %. Распространенность гипертонии среди взрослого населения Индонезии в 2013 г. составила 25,8 %, но к 2018 г. эта цифра возросла до 34,1 % [4]. Если давление повышено в течение длительного периода времени, гипертония вовремя не обнаружена и пациент не получил адекватного лечения, это может привести

к повреждению почек, головного мозга (инсульт) и сердца. Количество пациентов, страдающих от гипертонии, но не контролируемых свое кровяное давление, постоянно увеличивается [5, 6]. Поэтому для контроля над заболеванием необходимо участие всех заинтересованных сторон – врачей разной специализации, правительства, частного сектора и общества в целом [7].

Одной из сторон, участие которой необходимо для предотвращения распространения гипертонии в Индонезии, является бизнес. Добыча угля – это один из секторов экономики, в котором занято большое количество рабочих и, более того, отмечается ежегодный рост рабочих мест. Добыча угля в Индонезии – трудозатратный и капиталоемкий бизнес [8]. Отличительной чертой угольной компании являются поселения для работников, расположенные вблизи шахт. В таких поселениях обычно есть все необходимое для проживания – дома, столовые, спортив-

© Курния Ардиансьях Акбар, 2021

Курния Ардиансьях Акбар – магистр гигиены и безопасности труда, доцент факультета общественного здоровья (e-mail: ardiansyah_akbar@unej.ac.id; тел.: +62-85746757111; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6265-3064>).

¹ Hasil Utama Riskesdas. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar. – Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018. – 220 p.

ные площадки, места для моления и т.д. Подобные поселения возникли вследствие того, что рабочие вынуждены находиться на шахте в течение всей вахты, которая длится от двух до пяти недель [9, 10].

Подобная система работы, требующая проживания работника вблизи шахты, приводит к тому, что вся его деятельность, включая работу, отдых, питание, занятия спортом и создание семьи, проходит на одной и той же территории. Риск возникновения гипертонии у рабочих появляется в том случае, если их образ жизни, включая работу, отдых, питание и физические упражнения, не может считаться здоровым. Этот риск увеличивается, если родители работника имеют гипертонию в анамнезе. Исследования, проведенные с участием широких групп населения на Шри-Ланке, показали, что распространенность гипертонии возрастает на 29,3 %, если заболевание присутствует в анамнезе у родителей [11].

Цель исследования – изучение влияния, оказываемого гипертонией в анамнезе у родителей, на риск заболеваемости гипертонией у работников угольных шахт.

Материалы и методы. Осуществлено перекрестное исследование, которое включало две переменные: гипертонию в анамнезе у родителей и гипертонию у работников угольных шахт. В исследовании были использованы первичные данные, полученные посредством опросов и измерения кровяного давления респондентов. Данные о гипертонии в анамнезе у родителей были получены с помощью вопросника, который заполняли респонденты, а данные о наличии гипертонии у работников – путем прямого измерения кровяного давления респондентов с помощью калиброванного ртутного сфигмоманометра. Измерение давления выполнялось на руке респондента квалифицированным медицинским персоналом в местной клинике [12].

Результаты измерения давления были систематизированы (табл. 1) в соответствии с классификацией гипертонии согласно JNC VII 2003 (Объединенный национальный комитет по профилактике, оценке, выявлению и лечению АГ) [12, 13].

Исследование кровяного давления включено в общее медицинское обследование, проводимое в рамках ежегодных/периодических медосмотров работников согласно Приказу министра труда и миграции Республики Индонезия № Per. 02/MEN/1980² о медицинских осмотрах рабочей силы, предусмотренных соблюдением правил безопасности труда.

К участию в нашем исследовании были привлечены рабочие угольных шахт, расположенных в Ка-

лимантане, Индонезия. Выборка включала 360 шахтеров. Рабочие включались в выборку согласно следующим критериям: мужской пол, опыт работы более года, рабочее место – угольная шахта. Эти критерии призваны помочь избежать неточностей при исследовании.

Респонденты были отобраны посредством процедуры кластерной случайной выборки. Данные обработаны с помощью двумерного анализа с использованием непараметрического критерия.

Результаты и их обсуждение. В исследовании получены результаты, представленные в табл. 2.

Данные табл. 2 показывают, что при обследовании гипертония была выявлена у 40 из 360 рабочих, включенных в выборку, и не выявлена – у 320. С помощью опроса получены сведения, что у отцов 72 работников была гипертония в анамнезе, а у отцов оставшихся 288 – не было.

На основании данных, приведенных в табл. 2, можно сделать вывод, что существует взаимосвязь между гипертонией у родителя и гипертонией у работника угольной шахты при $p = 0,001 < \alpha = 0,05$. Риск заболевания гипертонией для работника, у отца которого есть в анамнезе это заболевание, повышается в 3,143 раза, так как ОШ = 3,143; 95 % ДИ (1,568 < ОШ < 6,229).

Полученные данные показывают, что при обследовании гипертония была выявлена у 40 из 360 рабочих, включенных в выборку, и не была выявлена у 320. С помощью опроса мы выявили, что у матерей 78 работников была гипертония в анамнезе, а у матерей оставшихся 282 – не было.

На основании данных, приведенных табл. 2, можно сделать вывод, что существует взаимосвязь между гипертонией у родителя и гипертонией у работника при $p = 0,000 < \alpha = 0,05$. Риск заболевания гипертонией для работника, у матери которого есть в анамнезе это заболевание, повышается в 6,519 раза: ОШ = 6,519; 95 % ДИ (3,267 < ОШ < 13,008).

Таблица 1

Классификация кровяного давления у взрослых

Категория	Систолическое / СКД, мм рт. ст.		Диастолическое / ДКД, мм рт. ст.
Нормальное	< 120	И	< 80
Прегипертония	120–139	Или	80–89
Гипертония			
Стадия 1	140–159	Или	90–99
Стадия 2	>160	Или	> 100

Примечание: адаптировано по JNC VII, 2003.

² Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration of the Republic of Indonesia No. Per.02 / MEN / 1980 [Электронный ресурс] // International Labour Organization. – URL: http://www.ilo.org/dyn/natlex/natlex4.listResults?p_lang=en&p_country=IDN&p_first=501&p_pagelength=100 (дата обращения: 03.08.2020).

Гипертония в анамнезе у отца, матери и обоих родителей и ее влияние на риск гипертонии у работников угольных шахт

Параметр	Гипертония		Итого	p	ОШ	
	не выявлена	выявлена				
<i>Анамнез отца</i>						
Гипертония у работников угольных шахт	Не выявлена	264	56	320	0,001	3,143
	Выявлена	24	16	40		
Итого		288	72	360		
<i>Анамнез матери</i>						
Гипертония у работников угольных шахт	Не выявлена	265	55	320	0,000	6,519
	Выявлена	17	23	40		
Итого		282	78	360		
<i>Анамнез родителей</i>						
Гипертония у работников угольных шахт	Не выявлена	223	97	320	0,000	6,061
	Выявлена	11	29	40		
Итого		234	126	360		

Источник: первичные данные.

Также в табл. 2 показано, что при обследовании гипертония была выявлена у 40 из 360 рабочих, включенных в выборку, и не была выявлена у 320. С помощью опроса мы выявили, что у родителей 126 работников (у отца или матери, или у обоих) была гипертония в анамнезе, а у родителей оставшихся 234 – не было.

На основании данных, приведенных в табл. 2, можно сделать вывод, что существует взаимосвязь между гипертонией у родителей и гипертонией у работника при $p = 0,000 < \alpha = 0,05$. Риск заболевания гипертонией для работника, у родителей которого она есть в анамнезе, повышается в 6,061 раза, ОШ = 6,061; 95 % CI (2,910 < OR < 12,625).

На основании результатов, полученных в данном исследовании, можно обсудить три основных пункта, включая влияние, оказываемое на риск заболеваемости гипертонией для работников угольных шахт, гипертонией в анамнезе у отца, матери, или обоих родителей.

Исследование показало, что количество случаев гипертонии выше среди людей старшего поколения (126), чем среди работников угольных шахт (40), чей возраст варьируется от 18 до 56 лет. Это соответствует результатам ранее проведенных исследований, в которых было обнаружено, что гипертония более распространена среди старшего поколения, особенно среди людей старше 60 лет; ее распространенность в данной возрастной группе составляет 60–80 % [14, 15]. В другом исследовании, проведенном в Сан-Пауло, выявлено, что распространенность гипертонии среди старших групп населения составляла 70 % от общего количества участников [16]. Исследования, проведенные в Китае, также помогли установить, что гипертония встречается у 53 % людей из старших возрастных групп [17].

Результаты исследования выявили взаимосвязь между гипертонией в анамнезе отца, матери или обоих родителей и заболеваемостью гипертонией

среди работников угольных шахт. Взаимосвязь между гипертонией у родителей и у работника показывает, что генетическая гипертония может быть унаследована как от отца или матери, так и от обоих родителей. Согласно проведенным исследованиям, если оба родителя страдают от гипертонии, она будет передана потомству примерно в 45 % случаев, а если гипертонией страдает один из родителей, она передается по наследству в 30 % случаев [18, 19].

В нашем исследовании отношение шансов (ОШ) было рассчитано для каждой зависимости между переменными. ОШ = 3,143, рассчитанное для гипертонии в анамнезе у отца, означает, что если отец страдает гипертонией, риск заболеваемости ею для работника угольной шахты возрастает в 3,143 раза. ОШ, рассчитанное для гипертонии в анамнезе у матери, равно 6,519. Это означает, что если мать страдает от гипертонии, риск заболеваемости ею для работника угольной шахты возрастает в 6,519 раза. ОШ, рассчитанное для гипертонии в анамнезе у родителей, равно 6,016. Это означает, что если родители страдают от гипертонии, риск заболеваемости ею для работника угольной шахты возрастает в 6,016 раза.

Полученные результаты не противоречат данным ранее проведенных исследований. Так, целью исследования [20] было определение распространенности гипертонии и детерминант ее возникновения среди пожилых людей. Данное исследование является количественным и осуществлено методом перекрестного изучения людей из старших возрастных групп. На основании полученных результатов выявлено, что гипертония в семейном анамнезе является фактором риска ее возникновения у последующего поколения. Риск развития гипертонии у пациента, в семейном анамнезе которого присутствует данное заболевание, выше в 3,216 раза, чем у пациента, в семье которого данное заболевание отсутствует.

В предыдущих исследованиях отмечалось, что люди, в семейном анамнезе которых отмечена гипертония у родителей, сталкиваются с повышенным риском ее возникновения. Это происходит вследствие того, что человек, родители которого страдают гипертонией, унаследует от них гены, вступающие во взаимодействие с факторами окружающей среды и вызывающие повышение кровяного давления. Генетические факторы приводят к риску возникновения гипертонии, что подтверждается таким феноменом, как более частая встречаемость гипертонии среди однояйцевых близнецов (одна зигота), чем среди разнотельцевых (разные зиготы). Если у человека есть генетическая предрасположенность к гипертонии, и он не получает лечение вовремя, то взаимодействие его организма с факторами окружающей среды приведет к развитию заболевания, и примерно в возрасте 30–50 лет могут появиться первые симптомы [21, 22].

Риск возникновения гипертонии, связанный с родительскими генами, повышается вследствие вредного воздействия факторов рабочей среды, существующих на угольных шахтах. В нашем исследовании рассматривается риск возникновения гипертонии для работников угольных шахт, вызванный воздействиями рабочей среды на их рабочих местах, и поведенческими практиками, которые нельзя назвать здоровыми.

Рабочая среда на угольных шахтах в Индонезии создает профессиональные риски для работников, вызванные физическими воздействиями – шумом и жарой, химическими воздействиями – угольной пылью, и психологическими угрозами. Влияние экологических рисков играет значительную роль в высокой распространенности гипертонии среди работников угольных шахт в Индонезии.

Среда на угольных шахтах в Индонезии отличается сухостью и повышенными температурами вследствие расположения шахт вблизи экватора и в зонах с тропическим климатом. Это приводит к тому, что работники подвержены воздействию высоких температур. Воздействие высоких температур на работников возникает вследствие работы на открытом воздухе под прямым солнечным светом, так как угольные шахты в Индонезии принадлежат к открытому типу.

Работники подвергаются воздействию жары на солнце во время работы в течение всего года. Средняя температура воздуха на угольных шахтах в Калимантане составляет 27,6 °C, или 81,68 °F; наиболее низкая отмеченная температура – 19,1 °C, или 66,38 °F, а наиболее высокая – 38 °C, или 100,4 °F [23]. Распределение температур указывает на повышенный риск воздействия жары на работников угольных шахт по сравнению с теми, условия труда которых не связаны с экстремальными температурами.

Воздействие высоких температур во время рабочего процесса влечет за собой риск возникнове-

ния гипертонии у работников угольных шахт. Подобное воздействие влияет на внутреннюю температуру тела, которая в свою очередь влияет на сердечно-сосудистую систему. Воздействие высокой температуры на организм рабочего приводит к его автоматическим попыткам адаптироваться к ней путем усиления притока крови к коже, на которую воздействует жара, для контроля над температурой тела. Этот усилившийся приток крови возникает за счет более интенсивного оттока крови от сердца. Данный механизм приводит к тому, что при измерении кровяное давление оказывается повышенным.

Эти результаты совпадают с данными предыдущих лабораторных экспериментов, выполненных на мышах: было выявлено, что воздействие повышенных температур приводит к повышению систолического и диастолического давления у мышей. Повышение кровяного давления возникало в момент, когда температура достигала 27 °C, или 80,6 °F [24].

Продолжительное воздействие повышенной температуры приводит к необходимости значительной адаптации организма, которая происходит благодаря функционированию сердечно-сосудистой системы, работающей сверх возможностей, что и приводит к развитию гипертонии у работников угольных шахт в Индонезии.

Высокий риск гипертонии вследствие воздействия жары может быть предотвращен с помощью тщательного планирования. Одним из инструментов профилактики может стать сокращение продолжительности рабочей смены при температуре воздуха, превышающей 27 °C, или 80,6 °F. Данный уровень применяется как основание для введения ограничений по причине того, что в исследованиях отмечено повышение кровяного давления именно при такой температуре. Ограничение длительности рабочей смены призвано сократить продолжительность воздействия жары на организм работников угольных шахт, особенно в летний сезон.

Воздействие шума также увеличивает риск развития гипертонии у работников угольных шахт в Индонезии. Шум на угольных шахтах возникает по причине применения тяжелого оборудования, конвейеров, взрывов грунта и выемки угля. Шахтеры постоянно подвергаются воздействию шума в течение всей 8-часовой рабочей смены.

Согласно данным Центра по контролю и предотвращению заболеваний работники угольных шахт на рабочих местах подвержены воздействию шума на уровне более 90 дБА [25]. В Индонезии уровень шумового воздействия на рабочем месте для 8-часовой рабочей смены установлен Приказом министра трудовых ресурсов Республики Индонезия № 5 от 2018 г. по гигиене и безопасности труда³. Согласно данному приказу шум на рабочем

³ Regulation of the Minister of Manpower of the Republic of Indonesia Number 5 of 2018 concerning Occupational Safety and Health [Электронный ресурс] // International Labour Organization. – URL: https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/country-profiles/asia/indonesia/WCMS_189431/lang--en/index.htm (дата обращения: 03.08.2020).

месте не должен превышать 85 дБА, а максимально допустимый уровень равен 139 дБА при времени воздействия не более 0,11 с. На основании данного Приказа можно сделать вывод, что шум на рабочих местах шахтеров должен контролироваться как фактор риска.

Воздействие шума на заболеваемость гипертонией классифицируется как неслуховой эффект и повышает возможность развития гипертонии у работников угольных шахт. При воздействии шума шахтеры чувствуют тревогу, что приводит к беспокойству и развитию стресса. Стресс, в свою очередь, ведет к сердечно-сосудистым изменениям, одним из которых является повышение кровяного давления. Продолжительное воздействие шума влечет за собой необходимость восстановления организма, а именно устранение последствий воздействия шума, не связанного со слухом. Стресс, вызванный шумом, может стать хроническим. Хронический стресс, приводящий к повышению кровяного давления, в конечном счете вызывает гипертонию у работников угольных шахт.

Таким образом, шум повышает риск возникновения гипертонии у работников, что не противоречит данным предыдущих исследований, в которых было показано, что шум оказывает влияние на возникновение продолжительного стресса. В свою очередь, стресс влечет за собой повышение в крови уровня липидов, вязкости крови, кровяного давления, минутного сердечного выброса, уровня сахара и свертываемости; все это приводит к сердечно-сосудистым заболеваниям, включая инсульт, ишемическую болезнь сердца и артериальную гипертензию [26].

Что касается работников угольных шахт, то воздействие шума на них может быть уменьшено путем применения индивидуальных средств защиты, особенно тех, что призваны сокращать шумовые воздействия во время работы, например затычки для ушей или наушники. Использование подобных средств защиты может сократить уровень шумового воздействия на 10–20 дБА.

В нашем исследовании также изучена взаимосвязь между гипертонией у рабочих угольных шахт и воздействием пыли. Высокая распространенность гипертонии может быть вызвана воздействием пыли на рабочем месте. Выше мы уже упоминали, что среда на шахтах в Индонезии отличается сухостью, особенно во время жаркого засушливого времени года, что приводит к высыханию почв и образованию большого количества пыли. Пыль как фактор риска здоровью рабочих на угольных шахтах возникает как вследствие сухости почвы, так и во время процессов обработки угля.

Воздействие пыли, проникающей в организм через дыхательные пути, приводит к повышению риска гипертонии у рабочих угольных шахт вследствие того, что микроскопические частицы пыли, проникая в легкие через дыхательные пути, разносятся по всему организму по мере того, как кровь из легких поступает к сердцу. Эти жесткие частицы могут заблокировать кровоток к сердцу, что, в свою очередь, вызывает подъем кровяного давления, способствуя возникновению гипертонии.

Экспериментальные исследования с участием людей, подвергающихся воздействию пыли, выявили, что люди, подвергающиеся воздействию частиц с диаметром 2,5–10 мкм страдают учащенным сердцебиением, и их давление повышено, как систолическое, так и диастолическое. Это происходит вследствие способности данных частиц блокировать кровоток к сердцу [27, 28].

Для предотвращения повышенных рисков возникновения гипертонии вследствие воздействия пыли рабочим необходимо носить маски во время трудовой смены. Нужны пылевые маски, способные отфильтровывать частицы с диаметром 2,5 мкм так, чтобы предотвратить их проникновение в дыхательные пути. При использовании таких масок необходимо периодически менять в них картриджи фильтра.

Наше исследование показало, что изученная рабочая среда на угольных шахтах создает значительный риск повышенной распространенности гипертонии. Система работы, принятая на угольных шахтах в Индонезии, влечет за собой проживание работников в поселке при шахте, где они ночуют группами в коттеджах в течение нескольких недель, что создает возможность еще более высокого риска гипертонии вследствие рабочего стресса, психологических проблем, связанных с оторванностью от семьи, плохого питания и физических нагрузок.

Выводы. На основании результатов нашего исследования можно заключить, что существует взаимосвязь между гипертонией в анамнезе у родителей и заболеваемостью гипертонией среди работников угольных шахт. Данные результаты являются достаточным доказательством того, что наследственность или генетика играют свою роль в возникновении повышенных рисков гипертонии для рабочих угольных шахт. Рабочая среда на угольных шахтах также создает значительные риски повышенной распространенности гипертонии среди работников угольных шахт.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Hypertension Canada's 2018 Guidelines for Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, and Treatment of Hypertension in Adults and Children / K.A. Nerenberg, K.B. Zarnke, A.A. Leung, K. Dasgupta, S. Butalia, K. McBrien, K.C. Harris, M. Nakhla [et al.] // *Can. J. Cardiol.* – 2018. – Vol. 34, № 5. – P. 506–525. DOI: 10.1016/j.cjca.2018.02.022
2. Pickering G. Hypertension. Definitions, natural histories and consequences // *Am. J. Med.* – 1972. – Vol. 52, № 5. – P. 570–583. DOI: 10.1016/0002-9343(72)90049-6
3. The relationship between hypertension and health-related quality of life: adjusted by chronic pain, chronic diseases, and life habits in the general middle-aged population in Japan / M. Kitaoka, J. Mitoma, H. Asakura, O.E. Anyenda, T.T.T. Nguyen, T. Hamagishi, D. Hori, F. Suzuki [et al.] // *Environ Health Prev. Med.* – 2016. – Vol. 21, № 4. – P. 193–214. DOI: 10.1007/s12199-016-0514-6
4. Hipertensi Penyakit Paling Banyak Diidap Masyarakat [Электронный ресурс] // Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. – 2018. – URL: <https://www.kemkes.go.id/article/view/19051700002/hipertensi-penyakit-paling-banyak-diidap-masyarakat.html> (дата обращения: 03.08.2020).
5. Effects of blood pressure reduction in mild hypertension: A systematic review and meta-analysis / J. Sundström, H. Arima, R. Jackson, F. Turnbull, K. Rahimi, J. Chalmers, M. Woodward, B. Neal [et al.] // *Ann. Intern. Med.* – 2015. – Vol. 162, № 3. – P. 184–191. DOI: 10.7326/M14-0773
6. Uncontrolled hypertension increases risk of all-cause and cardiovascular disease mortality in US adults: The NHANES III Linked Mortality Study / D. Zhou, B. Xi, M. Zhao, L. Wang, S.P. Veeranki // *Sci. Rep.* – 2018. – Vol. 20, № 8 (1). – P. 9418. DOI: 10.1038/s41598-018-27377-2
7. Hipertensi. – Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018. – 8 p.
8. Tambunan T. Recent evidence of the development of micro, small and medium enterprises in Indonesia // *J. Glob. Entrep. Res.* – 2019. – № 9. – P. 18. DOI: 10.1186/s40497-018-0140-4
9. Shi X., Song Z. The Silent Majority: Local residents' environmental behavior and its influencing factors in coal mine area // *J. Clean. Prod.* – 2019. – № 240. – P. 118275. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118275
10. Bhattacharjee A., Kunar B. Miners' return to work following injuries in coal mines // *Med. Pr.* – 2016. – Vol. 67, № 6. – P. 729–742. DOI: 10.13075/mp.5893.00429
11. The influence of family history of Hypertension on disease prevalence and associated metabolic risk factors among Sri Lankan adults Chronic Disease epidemiology / P. Ranasinghe, D.N. Cooray, R. Jayawardena, P. Katulanda // *BMC Public Health.* – 2015. – Vol. 20, № 15. – P. 576. DOI: 10.1186/s12889-015-1927-7
12. Frese E.M., Fick A., Sadowsky S.H. Blood Pressure Measurement Guidelines for Physical Therapists // *Cardiopulm Phys Ther J.* – 2011. – Vol. 22, № 2. – P. 5–12.
13. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7). – U.S. department of health and human services; National Institutes of Health National Heart, Lung, and Blood Institute, 2003. – 104 p.
14. Chataut J., Khanal K., Manandhar K. Prevalence and associated factors of hypertension among adults in rural Nepal: A community based study // *Kathmandu Univ. Med. J.* – 2016. – Vol. 13, № 4. – P. 346–350. DOI: 10.3126/kumj.v13i4.16835
15. Egan B.M. Defining hypertension by blood pressure 130/80 mm Hg leads to an impressive burden of hypertension in young and middle-aged black adults: Follow-up in the CARDIA study // *J. Am. Heart. Assoc.* – 2018. – Vol. 17, № 7 (14). – P. e009971. DOI: 10.1161/JAHA.118.009971
16. Buford T.W. Hypertension and aging // *Ageing. Res. Rev.* – 2016. – Vol. 26, № 1. – P. 96–111. DOI: 10.1016/j.arr.2016.01.007
17. Descriptive study of the prevalence of anemia, hypertension, diabetes and quality of life in a randomly selected population of elderly subjects from São Paulo / J. Lacerda, M.R. Lopes, D.P. Ferreira, F.L.A. Fonseca, P. Favaro // *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* – 2016. – Vol. 38, № 2. – P. 96–111. DOI: 10.1016/j.arr.2016.01.007
18. Association between family history and hypertension among Chinese elderly / M. Liu, Y. He, B. Jiang, J. Wang, L. Wu, Y. Wang, D. Zhang, J. Zeng, Y. Yao // *Med (United States).* – 2015. – Vol. 94, № 48. – P. e2226. DOI: 10.1097/MD.0000000000002226
19. Yoo J.E., Park H.S. Relationship between parental hypertension and cardiometabolic risk factors in adolescents // *J. Clin. Hypertens.* – 2017. – Vol. 19, № 7. – P. 678–683. DOI: 10.1111/jch.12991
20. Fathers may play a bigger role than mothers in hypertensive patients complicated with coronary heart disease / H. Chen, M. Sun, Z. Fan, X. Wu, J. Li, Y. Zhu, J. Zhu // *Biomed Res.* – 2018. – Vol. 29, № 3. – P. 558–562. DOI: 10.4066/biomedicalresearch.29-17-3230
21. Recent development of risk-prediction models for incident hypertension: An updated systematic review / D. Sun, J. Liu, L. Xiao, Y. Liu, Z. Wang, C. Li, Y. Jin, Q. Zhao, S. We // *PLoS One.* – 2017. – Vol. 12, № 10. – P. e0187240. DOI: 10.1371/journal.pone.0187240
22. Ahn S.Y., Gupta C. Genetic programming of hypertension // *Front Pediatr.* – 2018. – Vol. 22, № 5. – P. 285. DOI: 10.3389/fped.2017.00285
23. Suhu Minimum, Rata-Rata, dan Maksimum di Stasiun Pengamatan BMKG [Электронный ресурс] // Badan Pusat Statistik. – 2017. – URL: <https://www.bps.go.id/statictable/2017/02/09/1961/suhu-minimum-rata-rata-dan-maksimum-di-stasiun-pengamatan-bmkg-oc-2011-2015.html> (дата обращения: 03.08.2020).
24. Swali A. The impact of heat stress on blood pressure // *Heat Stress. Causes, Treatment and Prevention.* – 2012. – № 19. – P. 3809–3819.
25. Babich D.R., Bauer E.R., Viperman J.R. Equipment Noise and Worker Exposure in the Coal Mining Industry // *United States Natl Inst Occup Saf Heal (NIOSH).* – 2006. – № 2006. – P. 1–77.
26. Münzel T., Sørensen M. Noise pollution and arterial hypertension // *Eur. Cardiol. Rev.* – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. 26–29. DOI: 10.15420/eur.2016: 31: 2
27. Acute increase in blood pressure during inhalation of coarse particulate matter air pollution from an urban location / J.B. Byrd, M. Morishita, R.L. Bard, R. Das, L. Wang, Z. Sun, C. Spino, J. Harkema [et al.] // *J. Am. Soc. Hypertens.* – 2016. – Vol. 10, № 2. – P. 133–139. DOI: 10.1016/j.jash.2015.11.015

28. Association between fine particulate matter and diabetes prevalence in the U.S. *Diabetes Care* / J.F. Pearson, C. Bachireddy, S. Shyamprasad, A.B. Goldfine, J.S. Brownstein // *Diabetes Care*. – 2010. – Vol. 33, № 10. – P. 2196–2201. DOI: 10.2337/dc10-0698

Курния Ардиансыях Акбар. Гипертония угольных рабочих в Индонезии, связанная с родительской гипертензией // *Анализ риска здоровью*. – 2021. – № 1. – С. 100–107. DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.10

UDC 616.12 (008.331)
DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.10.eng



Research article

HYPERTENSION AMONG COAL MINING WORKERS ASSOCIATED WITH PARENTAL HYPERTENSION IN INDONESIA

Kurnia Ardiansyah Akbar

Faculty of Public Health, Jember University, Jl. Kalimantan No. 42, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Jember Regency, East Java, 68121, Indonesia

Hypertension is a chronic disease with its prevalence increasing from 2013 to 2018 among population in Indonesia. In 2013 the prevalence of hypertension was 25.8%, and in 2018 it increased to 34.1 %. Therefore, to control hypertension, it is necessary to involve all related parties, doctors and health professionals from various fields of hypertension specialization, government, the private sector, and the public.

Business is a private party that has the authority to participate in the prevention of hypertension in Indonesia. Coal mining sector traditionally creates a lot of workplaces in the country. This study aimed to look at the influence exerted by hypertension in parents' case history on risks of incidence with hypertension among coal mining workers.

This study is a cross-sectional one with two variables, namely hypertension in parents' case histories and hypertension among coal mining workers performed on a sampling including 360 coal mining workers. The results showed that if a father had hypertension in his case history the risk of incidence with hypertension among coal mining workers was 3.143 times higher because OR = 3.143; 95 % CI (1.568 < OR < 6.229), while if a mother had hypertension in her case history the risk of incidence with hypertension among coal mining workers was 6.519 times higher because OR = 6.519; 95 % CI (3,267 < OR < 13,008) and if both parents have hypertension in their case history, the risk of incidence with hypertension among coal mine workers was 6.061 times higher because OR = 6.061; 95% CI (2,910 < OR < 12,625). The obtained results are enough to prove that hereditary or genetic factors play their role in elevated risks of hypertension in coal mining workers.

Key words: workers, coal mining, coal mining workers, hypertension, risks of hypertension, parental hypertension, hypertension in workers, hypertension in coal mining workers, hypertension in Indonesia.

References

1. Nerenberg K.A., Zarnke K.B., Leung A.A., Dasgupta K., Butalia S., McBrien K., Harris K.C., Nakhla M. [et al.]. Hypertension Canada's 2018 Guidelines for Diagnosis, Risk Assessment, Prevention, and Treatment of Hypertension in Adults and Children. *Can. J. Cardiol.*, 2018, vol. 34, no. 5, pp. 506–525. DOI: 10.1016/j.cjca.2018.02.022
2. Pickering G. Hypertension. Definitions, natural histories and consequences. *Am. J. Med.*, 1972, vol. 52, no. 5, pp. 570–583. DOI: 10.1016/0002-9343(72)90049-6
3. Kitaoka M., Mitoma J., Asakura H., Anyenda O.E., Nguyen T.T.T., Hamagishi T., Hori D., Suzuki F. [et al.]. The relationship between hypertension and health-related quality of life: adjusted by chronic pain, chronic diseases, and life habits in the general middle-aged population in Japan. *Environ Health Prev. Med.*, 2016, vol. 21, no. 4, pp. 193–214. DOI: 10.1007/s12199-016-0514-6
4. Hipertensi Penyakit Paling Banyak Diidap Masyarakat. *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, 2018. Available at: <https://www.kemkes.go.id/article/view/19051700002/hipertensi-penyakit-paling-banyak-diidap-masyarakat.html> (03.08.2020).

© Kurnia Ardiansyah Akbar, 2021

Akbar Ardiansyah Kurnia – Master of Occupational Health and Safety, Assistant Professor at Faculty of Public Health (e-mail: ardiansyah_akbar@unej.ac.id; tel.: +62-85746757111; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6265-3064>).

5. J. Sundström, H. Arima, R. Jackson, F. Turnbull, K. Rahimi, J. Chalmers, M. Woodward, B. Neal [et al.]. Effects of blood pressure reduction in mild hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Intern. Med.*, 2015, vol. 162, no. 3, pp. 184–191. DOI: 10.7326/M14-0773
6. Zhou D., Xi B., Zhao M., Wang L., Veeranki S.P. Uncontrolled hypertension increases risk of all-cause and cardiovascular disease mortality in US adults: The NHANES III Linked Mortality Study. *Sci. Rep.*, 2018, vol. 20, no. 8 (1), pp. 9418. DOI: 10.1038/s41598-018-27377-2
7. Hipertensi. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2018, 8 p.
8. Tambunan T. Recent evidence of the development of micro, small and medium enterprises in Indonesia. *J. Glob. Entrep. Res.*, 2019, no. 9, pp. 18. DOI: 10.1186/s40497-018-0140-4
9. Shi X., Song Z. The Silent Majority: Local residents' environmental behavior and its influencing factors in coal mine area. *J. Clean. Prod.*, 2019, no. 240, pp. 118275. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118275
10. Bhattacharjee A., Kunar B. Miners' return to work following injuries in coal mines. *Med. Pr.*, 2016, vol. 67, no. 6, pp. 729–742. DOI: 10.13075/mp.5893.00429
11. Ranasinghe P., Cooray D.N., Jayawardena R., Katulanda P. The influence of family history of Hypertension on disease prevalence and associated metabolic risk factors among Sri Lankan adults Chronic Disease epidemiology. *BMC Public Health*, 2015, vol. 20, no. 15, pp. 576. DOI: 10.1186/s12889-015-1927-7
12. Frese E.M., Fick A., Sadowsky S.H. Blood Pressure Measurement Guidelines for Physical Therapists. *Cardiopulm Phys. Ther. J.*, 2011, vol. 22, no. 2, pp. 5–12.
13. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC 7). U.S. department of health and human services; National Institutes of Health National Heart, Lung, and Blood Institute, 2003, pp. 104.
14. Chataut J., Khanal K., Manandhar K. Prevalence and associated factors of hypertension among adults in rural Nepal: A community based study. *Kathmandu Univ. Med. J.*, 2016, vol. 13, no. 4, pp. 346–350. DOI: 10.3126/kumj.v13i4.16835
15. Egan B.M. Defining hypertension by blood pressure 130/80 mm Hg leads to an impressive burden of hypertension in young and middle-aged black adults: Follow-up in the CARDIA study. *J. Am. Heart. Assoc.*, 2018, vol. 17, no. 7 (14), pp. e009971. DOI: 10.1161/JAHA.118.009971
16. Buford T.W. Hypertension and aging. *Ageing Res. Rev.*, 2016, vol. 26, no. 1, pp. 96–111. DOI: 10.1016/j.arr.2016.01.007
17. Lacerda J., Lopes M.R., Ferreira D.P., Fonseca F.L.A., Favaro P. Descriptive study of the prevalence of anemia, hypertension, diabetes and quality of life in a randomly selected population of elderly subjects from São Paulo. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.*, 2016, vol. 38, no. 2, pp. 96–111. DOI: 10.1016/j.arr.2016.01.007
18. Liu M., He Y., Jiang B., Wang J., Wu L., Wang Y., Zhang D., Zeng J., Yao Y. Association between family history and hypertension among Chinese elderly. *Med. (United States)*, 2015, vol. 94, no. 48, pp. e2226. DOI: 10.1097/MD.0000000000002226
19. Yoo J.E., Park H.S. Relationship between parental hypertension and cardiometabolic risk factors in adolescents. *J. Clin. Hypertens.*, 2017, vol. 19, no. 7, pp. 678–683. DOI: 10.1111/jch.12991
20. Chen H., Sun M., Fan Z., Wu X., Li J., Zhu Y., Zhu J. Fathers may play a bigger role than mothers in hypertensive patients complicated with coronary heart disease. *Biomed Res.*, 2018, vol. 29, no. 3, pp. 558–562. DOI: 10.4066/biomedicalresearch.29-17-3230
21. Sun D., Liu J., Xiao L., Liu Y., Wang Z., Li C., Jin Y., Zhao Q., We S. Recent development of risk-prediction models for incident hypertension: An updated systematic review. *PLoS One*, 2017, vol. 12, no. 10, pp. e0187240. DOI: 10.1371/journal.pone.0187240
22. Ahn S.Y., Gupta C. Genetic programming of hypertension. *Front Pediatr*, 2018, vol. 22, no. 5, pp. 285. DOI: 10.3389/fped.2017.00285
23. Suhu Minimum, Rata-Rata, dan Maksimum di Stasiun Pengamatan BMKG. *Badan Pusat Statistik*, 2017. Available at: <https://www.bps.go.id/statistable/2017/02/09/1961/suhu-minimum-rata-rata-dan-maksimum-di-stasiun-pengamatan-bmkg-oc-2011-2015.html> (03.08.2020).
24. Swali A. The impact of heat stress on blood pressure. *Heat Stress. Causes, Treatment and Prevention*, 2012, no. 19, pp. 3809–3819.
25. Babich D.R., Bauer E.R., Viperman J.R. Equipment Noise and Worker Exposure in the Coal Mining Industry. *United States Natl Inst Occup Saf Heal (NIOSH)*, 2006, no. 2006, pp. 1–77.
26. Münzel T., Sorensen M. Noise pollution and arterial hypertension. *Eur. Cardiol. Rev.*, 2017, vol. 12, no. 1, pp. 26–29. DOI: 10.15420/eur.2016:31:2
27. Byrd J.B., Morishita M., Bard R.L., Das R., Wang L., Sun Z., Spino C., Harkema J. [et al.]. Acute increase in blood pressure during inhalation of coarse particulate matter air pollution from an urban location. *J. Am. Soc. Hypertens.*, 2016, vol. 10, no. 2, pp. 133–139. DOI: 10.1016/j.jash.2015.11.015
28. Pearson J.F., Bachireddy C., Shyamprasad S., Goldfine A.B., Brownstein J.S. Association between fine particulate matter and diabetes prevalence in the U.S. *Diabetes Care*, 2010, vol. 33, no. 10, pp. 2196–2201. DOI: 10.2337/dc10-0698

Kurnia Ardiansyah Akbar. Hypertension among coal mining workers associated with parental hypertension in Indonesia. *Health Risk Analysis*, 2021, no. 1, pp. 100–107. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.10.eng

Получена: 19.08.2020

Принята: 03.03.2021.

Опубликована: 30.03.2021