

# Прах и фини прахови частици в работната среда и остър миокарден инфаркт

Д-р Теодора Димитрова<sup>1</sup>, д-р Емилия Караславова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Катедра Медико-биологични науки, МУ, Варна

<sup>2</sup>Катедра Социална медицина и обществено здраве, Секция МБС, МУ, Пловдив

От начина на живот като някои от потенциалните отключващи фактори за остър миокарден инфаркт се посочват напрегнатите упражнения (интензивни физически натоварвания), гневът и употребата на кокаин и марихуана и др. Понастоящем към тази група се добавят и фактори на околната среда като повишени нива на атмосферни прахови частици.

След 1980 г. редица епидемиологични проучвания установяват, че повишената прахова експозиция се свързва достоверно с тригериране на миокарден инфаркт, отключване на аритмии, промени в сърдечния ритъм и автономната функция.

**Цел:** да се проучи влиянието на праховия фактор на работната среда върху развитието на остър миокарден инфаркт.

**Материал и методи:** Изследвани са 591 пациенти, от постъпилите на лечение в Интензивна клиника на УМБАЛ "Св. Марина" – Варна, с диагноза остър миокарден инфаркт. Контролната група е от 2455 работещи, преминали периодичен профилактичен преглед, без кардиологична анамнеза и симптоматика, отговарящи по пол и възраст на изследваната група, на които е проведено насочено скринингово изследване за сърдечно-съдов риск.

**Резултати:** Оценката на риска за развитие на ОМИ при експозиция на химични и физични професионални фактори, разглеждани изолирано, се свързва с достоверно отношение на шансовете единствено за експозицията на прах. Рискът при прахово експониране спрямо неекспонираните е статистически достоверно значим както в цялата проучвана група, така и отделно в трудоспособна възраст и при двата пола. Резултатите показват, че той е най-висок при жени в трудоспособна възраст, където експонираните са 14,249 (95% CI 1,862-109,05) по-заstrашени. При мъжете в активна възраст работата в прахова среда увеличава повече от двукратно вероятността от ОМИ (OR 2,301 (95% CI 1,204-4,398)).

Установява се съчетано действие на праха с останалите характеристики на работната среда в трудоспособна възраст след изравняване по основните доказани рискове като хипертония, диабет, висок холестерол и отчитане на възрастта. Синергично по отношение на риска от ОМИ той действа най-изразено с шум, вибрации, а такова не се доказва при съчетание с прегряващ микроклимат в работната среда.

**Заклучение:** Прахът в работна среда е с висока прогностична стойност за развитие на ОМИ при експонираните спрямо неекспонираните лица след отчитане на

всички познати традиционни и професионални рискове, както сред всички проучвани лица, така и в трудоспособна възраст.

**Ключови думи:** остър миокарден инфаркт, атмосферни прахови частици, професионален риск.

От начина на живот като някои от потенциалните отключващи фактори за остър миокарден инфаркт се посочват интензивни физически натоварвания)<sup>5, 14, 25</sup> гневът<sup>24</sup> и употребата на кокаин,<sup>15</sup> марихуана<sup>13</sup> и др. Понастоящем към тази група се добавят и фактори на околната среда като повишени нива на атмосферни прахови частици.<sup>17</sup>

След 1980 г. повече от 150 епидемиологични проучвания описват значимата връзка между дневното прахово атмосферно замърсяване (главно въглерод-съдържащи сажди) и случаите на респираторна и сърдечно-съдова смъртност<sup>3, 16, 19, 26</sup> и хоспитализация. Някои от тях изследват острия ефект на праховото замърсяване като причина за специфична сърдечна смъртност по дни,<sup>20</sup> като включват множество градове.<sup>1</sup> Повишената прахова експозиция се свързва с тригериране на миокарден инфаркт,<sup>17, 20</sup> отключване на аритмии,<sup>26</sup> промени в сърдечния ритъм и автономната функция.<sup>18</sup>

**Цел:** да се проучи влиянието на праховия фактор на работната среда върху развитието на остър миокарден инфаркт.

## Материал и методи

Изследвани са 591 пациенти, от постъпилите на лечение в Интензивна клиника на УМБАЛ "Св. Марина" – Варна, с диагноза остър миокарден инфаркт (ОМИ) през периода от октомври 2004 г. до декември 2005 г. Контролната група е от 2455 работещи, преминали периодичен профилактичен преглед, без кардиологична анамнеза и симптоматика, отговарящи по пол и възраст на изследваната група, на които е проведено насочено скринингово изследване за сърдечно-съдов риск. Тяхното разпределение по отрасли е както следва: морски транспорт – 766 (31,61%), хотелиерство – 450 (18,33%), здравеопазване – 346 (14,09%), образование – 267 (10,88%), администрация – 216 (8,80%), кораборемонт – 211 (8,59%), строителство – 98 (3,99%) и химическо производство.

Оценката на риска за развитие на ОМИ при експозиция на химични и физични професионални фактори,

Физични и химични професионални рискови фактори сред цялата извадка						
Показател	I група Случаи с ОМИ (n=521)	II група Контроли (n=2355)	Chi-Square Fisher's Exact Test	OR	95% CI	P
Шум (521/2355)	56 (10,7%)	1053(44,7%)	0,000	0,704	0,422-1,173	>0,05
Вибрации (521/2351)	42 (8,1%)	1088(46,3%)	0,000	0,732	0,420-1,277	>0,05
Неблагоприятен микроклимат (521/2354)	49 (9,4%)	796(33,8%)	0,000	0,704	0,414-1,197	>0,05
Прах (514/2365)	53 (10,3%)	521(22,0%)	0,000	2,250	1,262-4,012	<0,05

Табл. 1. Разпространение на физични и химични производствени рискове и техните отношения на шансовете на изолирано самостоятелно действие при случаите и контролите

разглеждани изолирано, се свързва с достоверно отношение на шансовете единствено за експозицията на прах (табл. 1). След изравняване по отношение на възраст, продължителност на работен ден, работна седмица, специализиран стаж и основните конвенционални рискови фактори като хипертония, диабет и наднормени стойности на серумен холестерол, рискът от поява на ОМИ сред прахово експонираните лица е 2,250 (95% CI 1,262-4,012) спрямо неекспонираните.

Относителният дял експонирани на физични и химични фактори сред контролните лица е статистически достоверно по-голям от този сред случаите. При отчитане на възраст, продължителност на работен ден, работна седмица, специализиран стаж и основните конвенционални рискови фактори като хипертония, диабет и наднормени стойности на серумен холестерол се установява рисковото действие на праховата експозиция.

На таблиците 2, 3 и 4 са дадени резултатите за факторите на работната среда, представени с отношение на риска за ОМИ. Разглеждани са техните стойности в цялата извадка, сред трудоспособните лица (на възраст до 65 г.) и за двата пола.

Изолираното самостоятелно въздействие на всички физични и химични рискови професионални фактори, с изключение единствено на праха, недостоверно повлияват вероятността от развитие на ОМИ в трудоспособна възраст (табл. 2).

Рискът при прахово експонирани спрямо неекспонирани е статистически достоверно значим, както в цялата проучвана група, така и отделно в трудоспособна възраст и при двата пола. Резултатите показват, че той е най-висок при жени в трудоспособна възраст, където експонираните са 14,249 (95% CI 1,862-109,05) по-застрашени. При мъжете в активна възраст работата в прахова среда увеличава повече

от двукратно вероятността от ОМИ (OR 2,301 (95% CI 1,204-4,398)).

След стандартизиране по основните конвенционални (хипертония, диабет и наднормен холестерол) и професионалните физико-химични фактори (шум, вибрации, прегряващ МК, ЕМП и токсични вещества) относителният риск сред работещите в запрашена среда лица нараства. Най-високи стойности на отношението на шансовете за развитие на ОМИ установяваме при жените до 65-годишна възраст, където праховата експозиция се приближава по рисково влияние до хипертонията и вероятността тези жени да направят ОМИ е 16,784 пъти по-висока спрямо неекспонираните на прах.

Според част от авторите е налице слаб директен ефект на праха, а индиректно чрез повишената респираторна заболяемост се ускорява развитието на ИБС. Предполагаемият механизъм, доказан при животни, е алвеоларно възпаление, отговорно за промяна в коагулационния статус.<sup>21, 22</sup> Базирана на редица епидемиологични проучвания, през 1995 г. възниква хипотезата, че инхалирането на фини прахови частици от атмосферния въздух предизвиква белодробна възпалителна реакция с освобождаване на медиатори, повлияващи коагулационния статус. Две години по-късно е посочен един от възможните патогенетични механизми, при който интерлевкин-6, освободен от клетките на бронхиалната лигавица, стимулира продукцията на фибриноген от хепатоцитите.<sup>22</sup> През 1998 г. мета-анализ върху повече от 18 проучвания установява причинно-следствена връзка между фибриногените нива и вероятността от коронарни инциденти.<sup>2</sup> Тъй като повишената фибриногенова концентрация повишава кръвния вискозитет, това може би е част от патогенетичната основа на факта, че работещите при експозиция на прах или други гразнещи газове имат повишен риск от ОМИ.<sup>6, 22</sup> Такъв е установен при шо-

Физични и химични професионални рискови фактори в трудоспособна възраст до 65 г.						
Показател	I група Случаи с ОМИ (n=253)	II група Контроли (n=1677)	Chi-Square Fisher's Exact Test	OR	95% CI	P
Шум (259/2168)	54(20,8%)	1019(47,0%)	0,000	0,807	0,480-1,358	>0,05
Вибрации (259/2164)	40(15,4%)	1061(49,0%)	0,000	0,788	0,447-1,392	>0,05
Неблагоприятен микроклимат (259/2167)	46(17,8%)	787(36,3%)	0,000	0,747	0,436-1,280	>0,05
ЕМП (259/2159)	5(1,9%)	159(7,4%)	0,000	0,392	0,088-1,751	>0,05
Токсични вещества (259/2169)	33(12,7%)	637(29,4%)	0,000	0,619	0,347-1,104	>0,05
Прах (254/2152)	49(19,3%)	496(23,0%)	0,100	2,222	1,256-3,932	<0,05

Табл. 2. Разпространение на физични и химични производствени рискове и техните отношения на шансовете на изолирано самостоятелно действие при случаите и контролите в трудоспособна възраст

Показател	I група Случаи с ОМИ (n=253)	II група Контроли (n=1677)	Chi-Square Fisher's Exact Test	OR	95% CI	P
<b>Физични и химични професионални рискови фактори при мъже в трудоспособна възраст до 65 г.</b>						
Шум (202/1452)	48(23,8%)	725(49,9%)	0,000	0,680	0,379-1,220	>0,05
Вибрации (202/1450)	39(19,3%)	959(66,1%)	0,000	0,830	0,442-1,557	>0,05
Неблагоприятен микроклимат (202/1451)	41(20,3%)	702(48,4%)	0,000	0,711	0,387-1,307	>0,05
ЕМП (202/1444)	4(2,0%)	117(8,1%)	0,000	0,245	0,032-1,894	>0,05
Токсични вещества (202/1451)	30(14,9%)	573(39,5%)	0,000	0,530	0,280-1,003	>0,05
Праха (197/1467)	46(23,4%)	415(28,3%)	0,084	2,301	1,204-4,398	<0,05
<b>Физични и химични професионални рискови фактори при жени в трудоспособна възраст до 65 г.</b>						
Шум (57/716)	6(10,5%)	294(41,1%)	0,000	4,014	0,843-19,105	>0,05
Вибрации (57/714)	1(1,8%)	102(14,3%)	0,002	11,39	0,751-172,7	>0,05
Неблагоприятен микроклимат (57/716)	5(8,8%)	85(11,9%)	0,327	2,023	0,472-8,673	>0,05
ЕМП (57/715)	1(1,8%)	42(5,9%)	0,156	3,787	0,264-54,3	>0,05
Токсични вещества (57/718)	3(5,3%)	64(8,9%)	0,252	1,634	0,306-8,729	>0,05
Праха (57/685)	3(5,3%)	81(11,8%)	0,092	14,249	1,862-109,048	<0,05

Табл. 3. Разпространение на физични и химични производствени рискове и техните отношения на шансовете на изолирано самостоятелно действие при случаите и контролите до 65 г. Възраст по пол

Показатели	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp (B)	95,0% C.I. for EXP(B)		
						Lower	Upper	
Праха след изравняване по останалите физико-химични професионални и конвенционални рискови фактори	1,617	0,391	17,079	1	0,000	5,038	2,340	10,846
Праха след изравняване по останалите физико-химични професионални и конвенционални рискови фактори в трудоспособна възраст	1,458	0,377	14,934	1	0,000	4,296	2,051	8,997
Праха след изравняване по останалите физико-химични професионални и конвенционални рискови фактори при трудоспособни мъже	1,516	0,427	12,572	1	0,000	4,553	1,970	10,524
Праха след изравняване по останалите професионални и конвенционални рискови фактори при трудоспособни жени	2,820	1,121	6,336	1	0,012	16,74	1,867	150,898

Табл. 4. Отношение на шансовете за прогнозиране на ОМИ при прахова експозиция след изравняване по професионалните физико-химични и конвенционалните рискови фактори

фьори, машинни оператори, каменогелци (заетите в строителството на тунели).<sup>4</sup> Съществуват данни за повишаване на нивата на интерлевкин-6 (IL-6) и фибриногена в края на работна смяна с експозиция на праха.<sup>6</sup> При експониране на доброволци с ограничен прах със средна стойност от 19,3 mg/m<sup>3</sup> в свинеферма е установено повишаване на кръвните стойности на интерлевкин-6 и фибриноген след 6 до 24 ч. след началото.<sup>21, 22</sup>

Полови различия в чувствителността с по-висока уязвимост на жените са установени и за потенциално рисковата експозиция на тежки метали.<sup>23</sup> Установен е повишен риск от сърдечна смърт сред експонирани на хартиен прах,<sup>8, 9, 11, 12</sup> като жените, работещи в хартиено-целулозната промишленост, са по-застрашени.<sup>10</sup> Данните от нашата извадка потвърждават необходимостта от отчитането на пола при оценката на рисковото влияние на факторите на работната среда. По-високите стойности на отношението на шансовете сред трудоспособните жени биха могли да се свържат с различната експозиция при тях поради редица модифициращи фактори – антропометрични данни, несъвпадащи с размерите на личните предпазни средства, размери на тялото, дължостни характеристики и т.н. Възможни са и полови различия в самопреценката на рисковите фактори в работната среда. Скандинавски автори установяват, че

жените по-често спрямо колегите си мъже посочват условията като опасни.<sup>7</sup>

Установява се съчетано действие на праха с останалите характеристики на работната среда в трудоспособна възраст след изравняване по основните доказани рискове като хипертония, диабет, висок холестерол и отчитане на възрастта. Синергично по отношение риска от ОМИ той действа най-изразено с шум, вибрации, а такава не се доказва при съчетание с прегряващ микроклимат в работната среда.

### Заклучение

Праха в работна среда е с висока прогностична стойност за развитие на ОМИ при експонирани спрямо неекспонирани лица след отчитане на всички познати традиционни и професионални рискове както сред всички проучвани лица, така и в трудоспособна възраст.

### Книгопис

1. Braga AL, Zanobetti A, Schwartz J. The lag structure between particulate air pollution and respiratory and cardiovascular deaths in 10 US cities. *J Occup Environ Med* 2001;43:927-33

Пълната библиографска справка е на разположение в издателството и може да бъде представена при поискване.