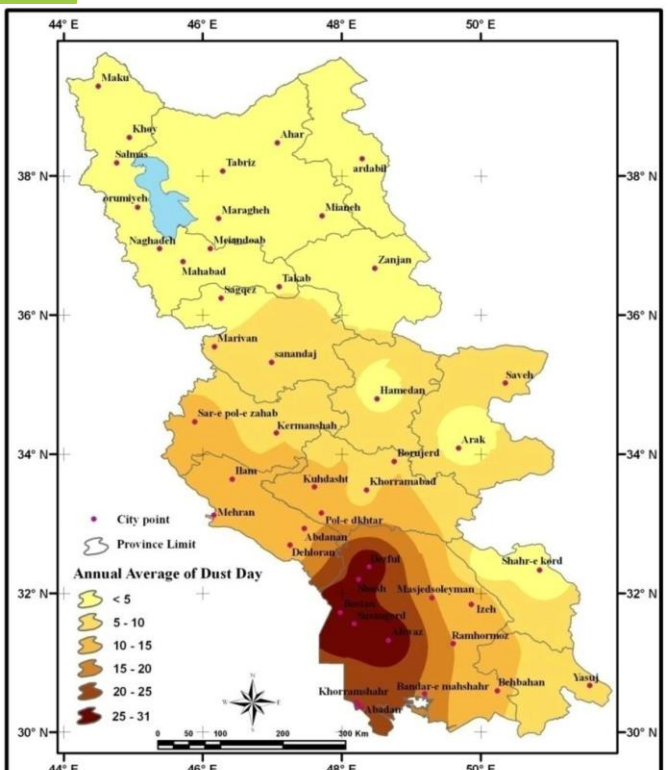
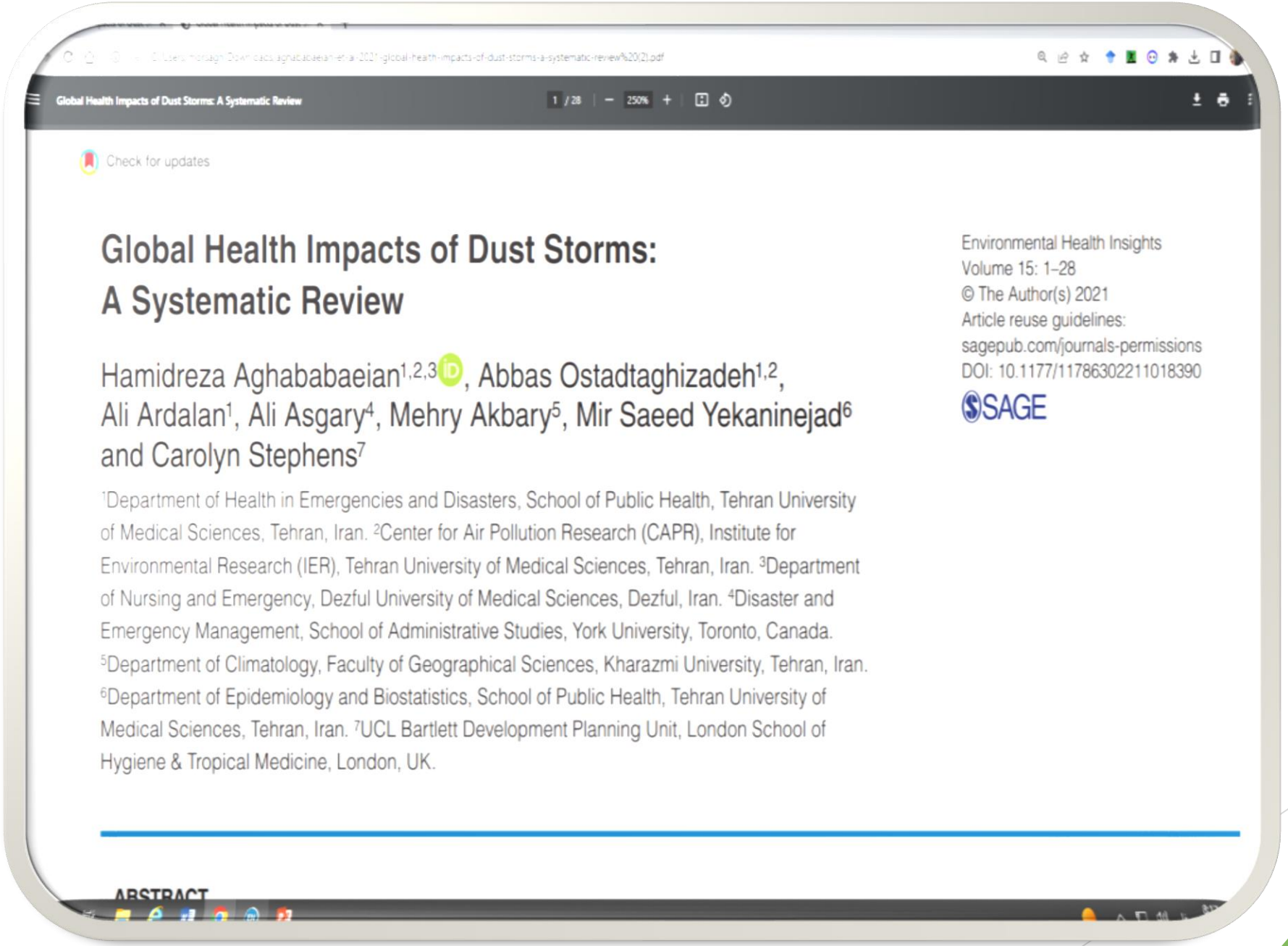
بنام خدا

طوفان های گردو غبار و سلامت



دکتر حمیدرضا آقابابائیان، استادیار سلامت در حوادث و بلایا


Global Health Impacts of Dust Storms: A Systematic Review
1 / 28
250%
Check for updates
Global Health Impacts of Dust Storms:
A Systematic Review
Hamidreza Aghababaeian[1,2,3], Abbas Ostadtaghizadeh[1,2],
Ali Ardalan[1], Ali Asgary[4], Mehry Akbary[5], Mir Saeed Yekaninejad[6]
and Carolyn Stephens[7]
[1]Department of Health in Emergencies and Disasters, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [2]Center for Air Pollution Research (CAPR), Institute for Environmental Research (IER), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [3]Department of Nursing and Emergency, Dezful University of Medical Sciences, Dezful, Iran. [4]Disaster and Emergency Management, School of Administrative Studies, York University, Toronto, Canada. [5]Department of Climatology, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran. [6]Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [7]UCL Bartlett Development Planning Unit, London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, UK.
Environmental Health Insights
Volume 15: 1–28
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/11786302211018390
SAGE
ABSTRACT

مقدمه

- آب و هوا به‌عنوان تغییردهنده و یا تعدیل‌کننده سلامت شناخته‌شده است و تغییرات آن باعث به وجود آمدن نوسانات آب‌وهوایی خواهد شد (۱).
- نوسانات آب و هوایی به‌عنوان یک نوع از بلایای طبیعی، سالانه بر روی میلیون‌ها انسان اثر گذاشته و باعث میلیاردها دلار خسارت در سرتاسر جهان می‌گردد (۲).
- بر اساس گزارش ارزیابی پنجم پانل بین‌الدولی تغییر اقلیم، تغییرات اقلیمی نسبت به گذشته در بسامد، طول و شدت بیشتر شده و ایجاد پدیده‌هایی مانند تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی آب‌وهوایی، حملات ناگهانی سرما، موج‌های گرمایی و حوادث آب‌وهوایی مانند طوفان‌ها از نشانه‌های این تغییرات می‌باشند.

مقدمه

- طوفان‌های گردوغبار جزء مخاطرات طبیعی هستند که در بسیاری از مناطق با آب‌وهوای خشک ایجاد می‌گردند و می‌توانند به‌سلامت انسان‌ها آسیب‌های جدی وارد کنند.
- در این راستا، محققان بیان می‌کنند که طوفان‌های گردوغبار و افزایش غلظت PM10 باعث افزایش مرگ‌ومیر و بار برخی بیماری‌ها می‌گردد.
- بررسی‌های انجام‌شده در ۲۹ شهر اروپایی، ۲۰ شهر آمریکایی و تعدادی از کشورهای آسیایی گویای این حقیقت است که اثرات بهداشتی مربوط به تماس کوتاه‌مدت با PM10 در شهرهای مختلف کشورهای توسعه‌یافته و درحال‌توسعه تقریباً مشابه است و به ازای هر ۱۰ میکروگرم بر مترمکعب افزایش غلظت روزانه PM10، میزان خطر مرگ ۰.۵ درصد افزایش می‌یابد.

طوفان‌های گردوغبار

- **تعریف نظری:** مجموعه‌ای از ذرات گردوغبار یا شن و ماسه که به‌صورت نیرومندی توسط بادهای شدید و متلاطم از زمین بلند می‌شوند و در جو پراکنده می‌شوند.

- در نواحی خشک، نیمه بیابانی و بیابانی به دنبال افزایش سرعت باد به بیش از ۸ متر بر ثانیه ذرات ریز محیطی وارد جریان اتمسفر شده و تولید گردوغبار می کنند.
- سازمان جهانی هواشناسی، طوفان‌های گردوغبار را کاهش دید افقی به کمتر از ۱۰۰۰ متر به دنبال وزش بادهای سطحی و بلند کردن گردوغبار به هوا تعریف می‌کند.
- نیک لینگ طوفان‌های گردوغبار را کاهش دید افقی به کمتر از ۱.۶ کیلومتر به دنبال بلند شدن گردوغبار به هوا بیان می‌کند.
- در کویت، میانگین غلظت روزانه PM10بیشتر از 200 µg/ m3در کل ایستگاه‌های آلاینده سنجی کشور کویت را به‌عنوان طوفان‌های گردوغبار در نظر می گیرند.
- هافمن شروع طوفان‌های گردوغبار را با کاهش دید افقی به کمتر از دو هزار متر و افزایش میزان میانگین ساعتی ذرات آئرودینامیکی با قطر کمتر از ۱۰ میکرون به بیش از 200 µg/ m3بیان می‌کند.

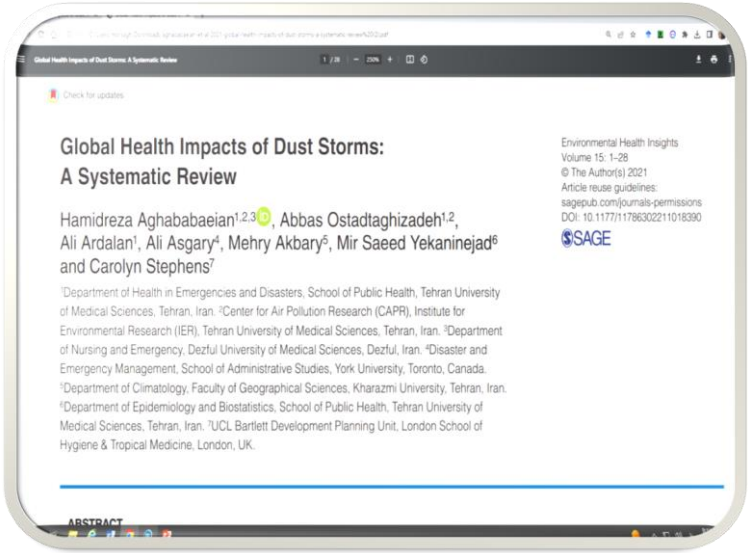
- PM10 is particulate matter 10 micrometers or less in diameter

ذرات معلق در طوفان های گرد و غبار

- هم زمان با شروع گردوغبار و طوفان گردوغبار غلظت برخی از فلزات سنگین (سرب (۱۳۷)، روی، نیکل، جیوه، کروم، آرسنیک و کبالت) در اتمسفر افزایش یافته و نتایج آنالیز آزمایشگاهی ذرات ریز طوفان‌های گردوغبار نیز حاکی از آن است که در این ذرات بسته به کانون اصلی طوفان گردوغبار ممکن است عناصری همچون منگنز، آلومینیوم، باریم، آهن، پتاسیم، منیزیم، گوگرد، فسفر و سدیم باشد.
- لذا هنگام طوفان‌های گردوغبار ممکن است انسان‌ها علاوه بر ذرات PM10، در معرض این آلاینده‌ها نیز قرار بگیرند و سلامت انسان‌های در معرض طوفان‌های گردوغبار مورد تهدید بیشتری واقع شود.

اثرات سلامتی مرتبط با طوفان‌های گردوغبار در جهان

- پس از یک جستجوی جامع در تاریخ ۱۰ سپتامبر ۲۰۱۹، در پایگاه‌های معتبر ذکرشده در بخش روش کار، از ۳۵۷۱۲ مقاله، ۱۴۰ مقاله وارد فاز نهایی بررسی اثرات سلامتی طوفان‌های گردوغبار شد.



Global Health Impacts of Dust Storms: A Systematic Review

Environmental Health Insights
Volume 15: 1–28
© The Author(s) 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/11786302211018390

Global Health Impacts of Dust Storms:
A Systematic Review

Hamidreza Aghababaeian[1,2,3], Abbas Ostadtaghizadeh[1,2], Ali Ardalan[1], Ali Asgary[4], Mehry Akbary[5], Mir Saeed Yekaninejad[6] and Carolyn Stephens[7]

[1]Department of Health in Emergencies and Disasters, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [2]Center for Air Pollution Research (CAPR), Institute for Environmental Research (IER), Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [3]Department of Nursing and Emergency, Dezful University of Medical Sciences, Dezful, Iran. [4]Disaster and Emergency Management, School of Administrative Studies, York University, Toronto, Canada. [5]Department of Climatology, Faculty of Geographical Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran. [6]Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. [7]UCL Bartlett Development Planning Unit, London School of Hygiene & Tropical Medicine, London, UK.

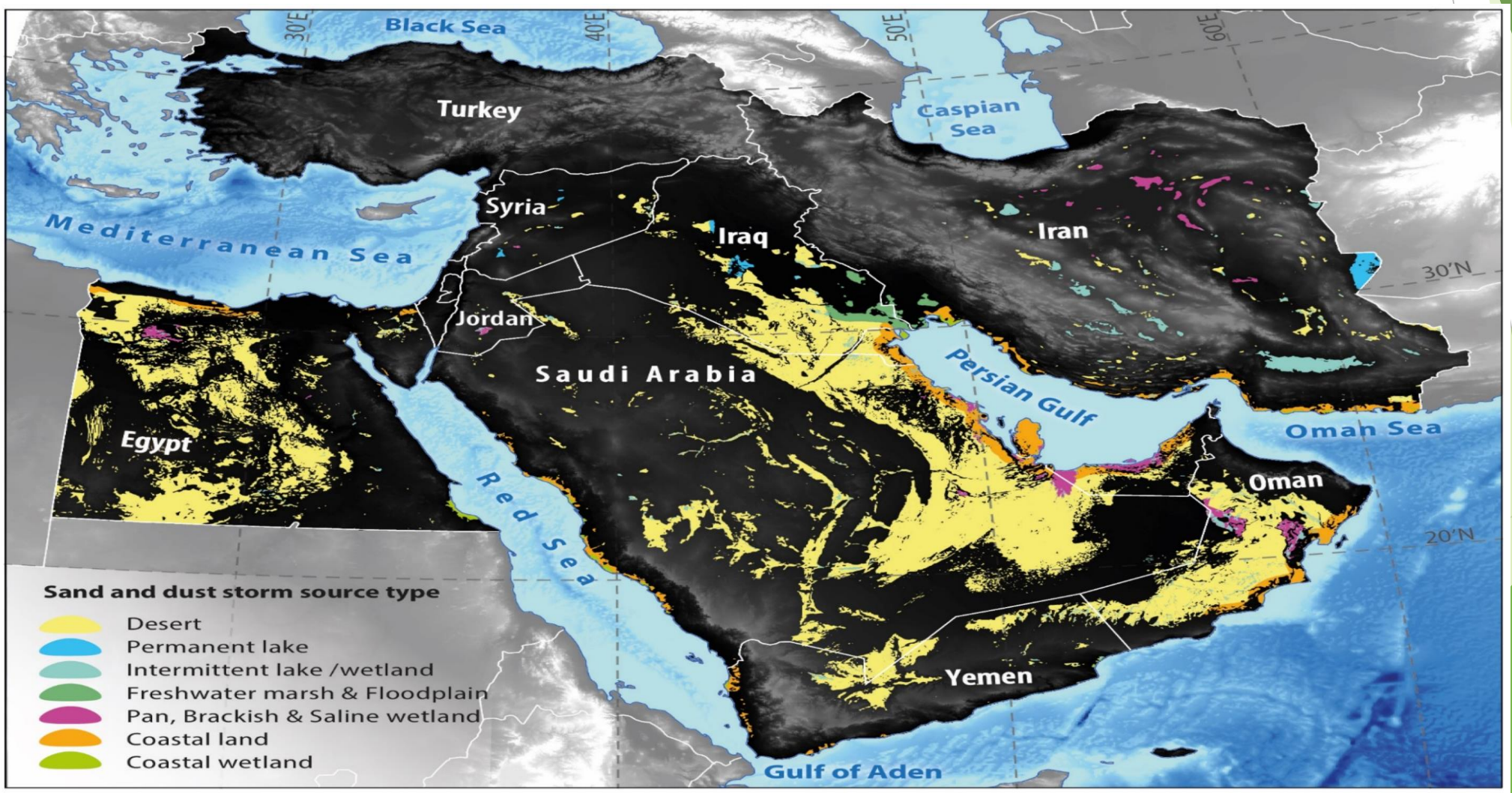
ABSTRACT

اثرات سلامتی مرتبط با طوفان‌های گردوغبار در جهان

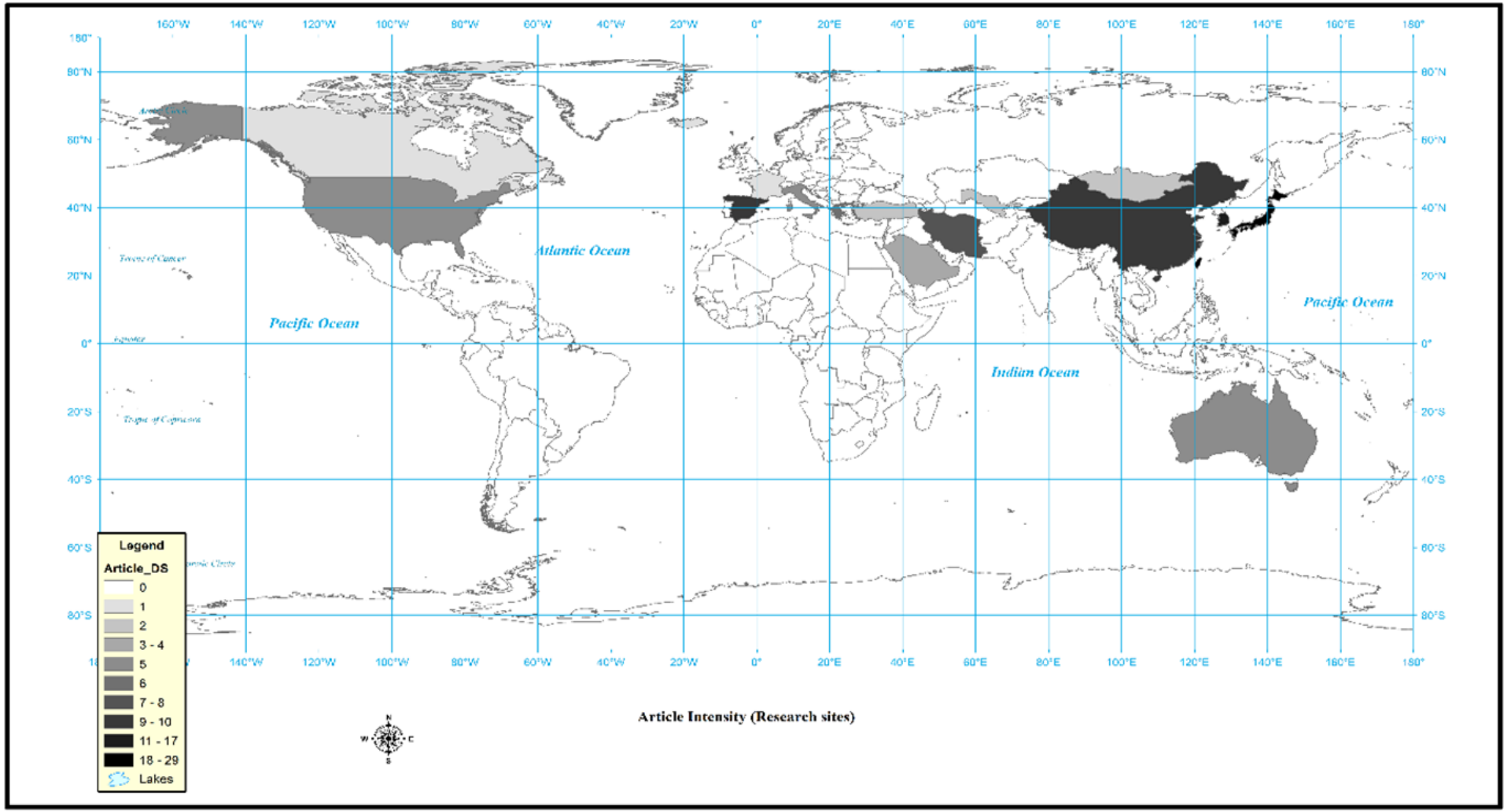
1. افزایش خطر مرگ روزانه، مرگ به دنبال بیماری‌های قلبی- عروقی، تنفسی و مرگ در گروه‌های سنی و جنسی مختلف
2. افزایش خطر بیماری ها و بستری به علل (قلبی- عروقی (بیماری‌های عروق کرونر، سکته قلبی، نارسایی قلبی)، تنفسی (آسم، سل، پنومونی، بیماری‌های مزمن انسدادی ریه)، گوارشی، تب دره، سرخک، مشکلات بارداری و حین تولد، چشمی و دیابت)
3. افزایش مراجعات و ویزیت های اورژانس به علل علایم قلبی- عروقی، تنفسی (افزایش حساسیت، آبریزش، سرفه و عطسه، تنگی نفس) و علایم چشمی (کونژکتیویت)
4. کاهش ظرفیت ریوی علی الخصوص در دانش آموزان
5. افزایش خطر مشکلات روانشناختی (مشکلات شناختی در کودکان)، کاهش کیفیت زندگی، افزایش خطر خودکشی
6. افزایش تصادفات رانندگی
7. افزایش ماموریتهای اورژانس پیش بیمارستانی (کل ماموریتها، قلبی- عروقی، تنفسی و تروما)

SDS source discrimination in the Middle East in terms of origin.

Characterization of Hydrologic Sand and Dust Storm Sources in the Middle East
by Ramin Papi



پراکندگی جغرافیایی مطالعات مرتبط با اثرات سلامتی گردوغبار



- نتایج این مطالعه نشان داد که اکثر مطالعاتی که در سرتا سر جهان انجام‌شده اند تأثیرات مخرب طوفان‌های گردوغبار بر سلامتی را تائید می کنند.

- در این راستا و در این مطالعه مشکلات سلامتی طوفان‌های گردوغبار به دو طبقه اصلی اثرات بلندمدت و اثرات کوتاه‌مدت تقسیم شد.

- در بخش اثرات بلند مدت طوفان‌های گردوغبار، معدود مطالعاتی که در این راستا انجام‌شده نشان می‌دهد که طوفان‌های گردوغبار در بلند مدت می‌توانند باعث افزایش خطر در بارداری و مشکلات بدو تولد، مشکلات شناختی کودکان و برخی بیماری های عفونی شوند.

اثرات کوتاه‌مدت

- به علت مطالعات گسترده تری که در بخش اثرات کوتاه‌مدت طوفان‌های گردوغبار بر سلامتی در جهان رخ‌داده است و تنوع بالای اثرات سلامتی در این بخش، یافته ها به ۷ زیر طبقه تقسیم و نتایج به ترتیب در این زیر طبقات ارائه شد.
- اثرات قلبی و عروقی
- مشکلات تنفسی
- اختلالات مغزی و عصبی
- اختلالات روان (تغییرات خلقی و مشکلات روانی ازجمله افکارخودکشی)
- تصادفات جاده ای
- مشکلات حاد چشمی
- کاهش کیفیت زندگی

افزایش خطر مشکلات بدو تولد بر کودک و مشکلات شناختی کودکان

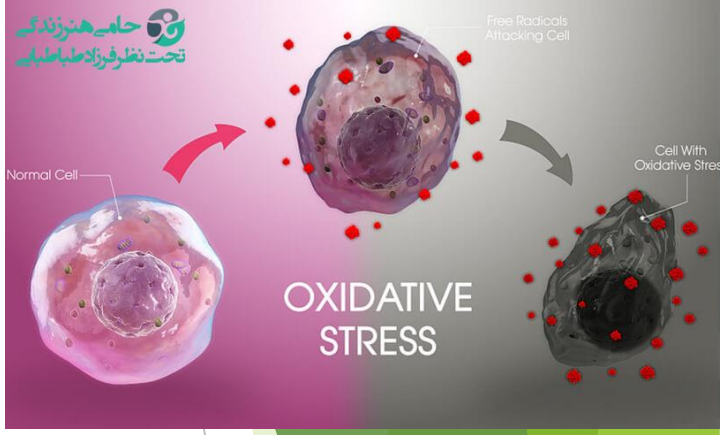
- در این راستا، مطالعات حیوانی نشان می دهند که مغز جنین به راحتی در معرض آلاینده‌های محیط‌زیستی قرار می گیرد، زیرا توسعه سد خونی مغزی در جنین ناقص و مغز جنین نسبت به هرگونه تغییر در خون توسط آلاینده‌های محیطی حساس است.

- البته همسو با این نتایج، تحقیقات جدید بر روی انسان‌ها نیز نشان می دهند که آلاینده‌های محیطی می‌توانند بعد از عبور از جفت با ایجاد التهاب، استرس اکسیداتیو و آسیب عروقی به مغز جنین صدمات متعددی وارد کنند.

- همچنین تغییر در تبادلات جفتی مادر و جنین، اختلال در عملکرد غدد درون ریز، تغییر در مسیرهای اکسیداتیو و تغییر مکانیسم های دفاعی مادر نیز می‌تواند از علل احتمالی این مشکلات باشد.

استرس اکسیداتیو یا استرس اکسیدکننده:

Oxidative stress



- استرس اکسیداتیو عدم‌تعادل بین رادیکال‌های آزاد و آنتی اکسیدان‌ها در بدن است.

- اکسیداسیون فرایندی طبیعی و ضروری است که در بدن اتفاق می‌افتد. رادیکال‌های آزادی که به‌درستی کار می‌کنند، می‌توانند با پاتوژن‌ها یا عوامل بیماری‌زا، مقابله کنند.

- وقتی تعداد رادیکال‌های آزاد آن‌قدر زیاد باشد که تعادل‌شان با آنتی‌اکسیدان‌ها به‌هم بخورد، ممکن است شروع به آسیب‌رساندن به بافت چربی، DNAو پروتئین‌ها در بدن کنند.

افزایش خطر مشکلات مادران باردار

- برخی محققان نیز بیان می کنند که مکانیسم هایی با جداشدگی جفت بر اثر طوفان‌های گردوغبار مرتبط می‌باشند که این مکانیسم ها عبارتند از مواد میکروبیولوژیکال و شیمیایی موجود در طوفان‌های گردوغبار که باعث القائ پاسخ التهابی در بدن می‌شوند. التهاب و ایسکمی باعث افزایش خطر خونریزی دسیدوا شده و به دنبال آن تشکیل هماتوم و جدایی جفت اتفاق می افتد.

- همچنین برخی گمانه ها مبتنی بر این است که از آنجایی که باکتری های اندوتوکسین لیپوپلی ساکاریدی در طوفان‌های گردوغبار آسیایی مشاهده شده است ممکن است با فعالیت این اندوتوکسین در بدن یک تولد زودرس را به علت التهاب غشاهای جنینی داشته باشیم، که این نیز با جداشدگی جفت مرتبط می‌باشد.

بیماری های عفونی

- در مورد بیماری های عفونی نیز شواهد نشان می دهند که میکروارگانیسم های بیماری زا در ذرات ریز طوفان‌های گردوغبار به وفور مشاهده می‌شوند
- طوفان‌های گردوغبار می‌توانند این میکروارگانیسم ها از نقاط دور دست به مناطق در معرض انتقال بدهد، ازاینرو می‌توان این گونه توجیه نمود که میکروارگانیسم هایی که به‌صورت معلق و یا چسبیده به ذرات گردوغبار از یک قسمت به قسمت دیگری منتقل می‌شوند، می‌توانند عامل بسیاری از بیماری های عفونی در مقاصد طوفان‌های گردوغبار باشند.

اثرات کوتاه‌مدت طوفان‌های گردوغبار

- در بخش اثرات کوتاه‌مدت طوفان‌های گردوغبار در جهان مطالعات زیادی انجام شده است که اکثریت این مقالات حاکی از اثرات طوفان‌های گردوغبار بر سیستم های مهم بدن ازجمله سیستم های قلبی، عروقی و تنفسی می‌باشد؛ که منجر به بروز علایم بالینی، افزایش شدت علایم بالینی، افزایش ویزیت های بیمارستانی و مراجعات اورژانس، کاهش ظرفیت ریه، افزایش اعزام های آمبولانس، بستری و یا پذیرش در بیمارستان و درنهایت مرگ می‌شود.

اثرات قلبی و عروقی

- در اکثر مطالعات طوفان‌های گردوغبار باعث افزایش ریسک مشکلات قلبی ازجمله
  - افزایش میزان ماموریت های قلبی فوریت های پزشکی
  - افزایش ویزیت های قلبی و عروقی
- افزایش علایم قلبی- عروقی در بیماران مراجعه کننده در روزهای همراه با گردوغبار
- افزایش پذیرش، بستری و مرگ به علت بیماری های قلبی- عروقی می‌شوند.

اثرات قلبی و عروقی

- هرچند در این راستا هنوز مکانیسم دقیقی برای علل تاثیر طوفان‌های گردوغبار بر مشکلات قلبی عروقی مشخص نشده است، اما برخی مطالعات نشان می دهند که برخی ریزگردهای موجود در طوفان‌های گردوغبار می‌توانند پس از رسوب در ریه و فعل و انفعالات شیمیایی وارد خون شوند و همزمان با ورود این مواد به خون، سیستم های التهابی و ترمبولیتیک فعال شده و باعث ایجاد یک فرایند ترومبولیتک و التهابی و ترشح سیتوکین ها در بدن می‌شوند، که خود این التهاب سیستمیک یک عامل خطر مهم و شناخته شده در آترواسکلروز می‌باشد.
- همچنین سمیت برخی از این مواد ریز موجود در طوفان‌های گردوغبار در بدن باعث کاهش قدرت انقباضی قلب، افزایش انقباض عروق و افزایش فشارخون می گردند.
- پاتوفیزیولوژی بیماری های قلبی- عروقی ازجمله بیماری های حاد عروق کرونر: شامل لخته شدن/ ترومبوز، آریتمی، انقباض عروق شریانی حاد و پاسخهای التهابی سیستمیک

مشکلات تنفسی

- در راستای مشکلات تنفسی طوفان‌های گردوغبار، نتایج این مطالعه نشان داد که در اکثر مقالات ریسک مرگ ناشی از مشکلات تنفسی، ریسک پذیرش و بستری شدن در بیمارستان به علت بیماری های تنفسی مثل آسم، پنومونی، بیماری های مزمن انسدادی ریه و سایر بیماری های تنفسی و همچنین ویزیت های بیماران تنفسی و علایم و نشانه‌های تنفسی در ارتباط با طوفان‌های گردوغبار افزایش داشته است.
- سایر نتایج نشان داد که طوفان‌های گردوغبار باعث کاهش ظرفیت و عملکرد ریوی نیز می‌شوند.

مشکلات تنفسی

- در ارتباط با مکانیسم اثرات تنفسی طوفان‌های گردوغبار نتایج مطالعات نشان می‌دهد که احتمالا ذرات ریز موجود در طوفان‌های گردوغبار باعث پاسخ ایمنی ذاتی به وسیله ی لنفوسیت های T در بدن و سیستم تنفسی می‌شوند که این امر می‌تواند باعث التهاب مزمن و حالات پیشرونده در بیماری مزمن انسدادی ریه شود.
- همچنین ریزگردها می‌توانند با تحریک اکسیداتیو استرس ریوی و افزایش التهابات ریوی و افزایش پاسخ های ایمنی و تولید IgE نقش بسزایی در مشکلات تنفسی به خصوص بیماری آسم و تشدید علایم آن داشته باشند.

التهاب حاد در سیستم تنفسی

- در هنگام ورود ذرات ریز موجود در طوفان‌های گردوغبار به سیستم تنفسی، به علت افزایش آلرژن ها، مواد معدنی، سمی و میکروب ها در هوا، سلول های اپیتلیال تحریک شده و در پاسخ به این پدیده شروع به بیان رسپتورهایی مثل TLRs, CTRs و PARs می‌کنند، سپس سیستم ایمنی فرد، علاوه بر تولید سیتوکین های ضد التهابی مانند اینترلوکین ۶ و اینترلوکین ۸، واسطه های التهابی مانند اینترلوکین۲۳، اینترلوکین ۳۳ و TSLP نیز آزاد می‌کند و باعث تحریک لنفوسیت ها، سلول های دندریتیک و گرانولوسیت ها می‌شود و درنهایت منجر به التهاب حاد در سیستم تنفسی می‌شود.

Tolllike receptors

Ctype lectin receptors

Protease-activated receptors

Thymic stromal lymphopoietin

آسم و بیماری آلرژیک

- به دنبال طوفان‌های گردوغبار و ترشح سایتوکین ها از سلول های اپیتلیال، سلول های ایمنی Th2که از مهم‌ترین سلول ها در فرایند آسم آلرژیک و التهاب ائوزینوفیلی هستند پاسخ خود را آغاز می نمایند و این پاسخ می‌تواند باعث وخیم تر شدن وضعیت التهابی به خصوص در بیماران آسمی‌شود.
- علاوه بر سلول های Th2، سلول های Th17که زیر مجموعه سلول Tهستند میزان زیادی سیتوکین IL-17و IL-22تولید می‌کند و بنابراین نقش مهمی در پاتوژنز آسم و بیماری آلرژیک مجاری هوایی دارند.

- T helper type 2

مشکلات تنفسی

- یکی دیگر از مکانیسم هایی که ممکن است باعث بیماری های تنفسی به دنبال طوفان‌های گردوغبار شود، وجود عوامل بیماری زا مثل میکرو ارگانیسم ها و قارچ ها و همچنین برخی مواد معدنی مثل سیلیس می‌باشد. این ذرات به دنبال طوفان‌های گردوغبار وارد مجاری تنفسی افراد می‌شوند و باعث تشدید بیماری ها و یا به وجود آمدن یک مشکل تنفسی در افراد در معرض می‌شوند.
- به‌طور مثال التهاب ریوی نوتروفیلی ممکن است به علت وجود بقایای باکتری ها و قارچ ها در ذرات گردوغبار در افراد در معرض اتفاق بیفتد. برخی از این بقایا عبارتند از لیپوپلی ساکارید LPS که یک گلیکولیپید دیواره سلولی باکتری های گرم منفی است و β-گلوکان که مهم‌ترین ماده تشکیل دهنده دیواره قارچ ها است و به وضوح نیز در طوفان‌های گردوغبار همراه با ریزگردها مشاهده شده اند.

اختلالات مغزی (روان و عصبی)

- در این راستا بلوک در سال ۲۰۰۹ بیان می‌کند، آلاینده‌های موجود در طوفان‌های گردوغبار می‌توانند از طریق التهاب سیستمیک نیز بر مغز تأثیر بگذارند و باعث ایجاد پاسخ سیتوکین پیش التهابی سیستمیک گردند و این پاسخ ایمنی می‌تواند باعث اختلال در محور هیپوتالاموس- هیپوفیز، آدرنال گردد و درنهایت باعث تغییرات خلقی و مشکلات روانی ازجمله افکارخودکشی شود.

- همچنین، اجزای شیمیایی، ازجمله بسترهای فلزی که در طوفان‌های گردوغبار آسیایی وجود دارند، می‌توانند از طریق مخاط و سیستم بویایی وارد مغز شوند و پس از ورود به سیستم عصبی در قشر جلوی مغز جمع می‌شوند و این امر باعث مشکلاتی در تنظیم عاطفی و کنترل تکانه می‌شود.

تصادفات جاده ای

- در رابطه با تصادفات جاده ای نیز مطالعه ای در سال ۲۰۱۹ در عربستان بیان می‌کند کاهش میدان دید و نبود سیستم های هشدار دهنده ی گردوغبار و همچنین ترافیک به علت طوفان‌های گردوغبار و شن می‌تواند از علل افزایش تصادفات جاده ای در این روزها باشد (۲۹۱)،

سایر مشکلات

- همچنین ذرات گردوغبار موجود در این طوفان ها نیز می‌توانند با اثرات التهابی که پس از ورود به چشم ایجاد می کنند باعث مشکلات حاد چشمی مثل ریزش اشک و کونژکتیویت در افراد شوند (۲۵۳)
- همچنین در مورد کاهش کیفیت زندگی نیز مو ۲۰۱۰ بیان می‌کند که افزایش مشکلات سلامتی و علایم بالینی مرتبط با آلرژن ها و مشکلات چشمی مثل کونژکتیویت باعث می‌شود که طوفان‌های گردوغبار اثراتی بر کاهش کیفیت زندگی داشته باشد (۲۹۲).

بایدها و نبایدها در هنگام وقوع طوفان گرد و غبار

- ✔ در هنگام طوفان گرد و غبار تا حد امکان در مکانهای سر بسته بمانید. گروههای آسیب پذیر از جمله کودکان، افراد سالخورده، زنان باردار، افراد با سابقه بیماریهای قلبی ریوی و دریافت کنندگان داروهای سرکوب کننده ایمنی باید از قرار گرفتن در مکانهای روباز خودداری نمایند.
- ✔ از ورزش، فعالیتهای سنگین و طولانی مدت اجتناب نمایید.
- ✔ راه ها و منافذ اضافی ورود هوا به داخل ساختمان را مسدود کنید
- ✔ از استعمال سیگار، قلیان و غیره در داخل خانه و فضاهای سربسته خودداری نمایید.
- ✔ از سوزاندن چوب، شمع و سایر مواد دود زا و محرک اجتناب نمایید.
- ✔ از سرخ کردن و دودی کردن غذاها در منازل خودداری نمایید.
- ✔ تا حد امکان داخل خانه را تمیز نگه دارید. با دستمال مرطوب گرد گیری کنید و از جاروبرقی استفاده نکنید.

- از وسایل نقلیه موتوری دوچرخه ، اسکیت، اسکوتر و غیره کمتر استفاده نمایید.

یک اتاق خواب تمیز برای کودکان و سالخوردگان مهیا کنید این اتاق باید کمترین در و پنجره را داشته باشد.

- از سیستم تهویه مطبوع و کولر با فیلترهای تصفیه هوای مناسب استفاده نمایید.
- از بکار گیری کولرهای آبی هود و فن برای تهویه هوا خودداری کنید.
- از دستگاههای تصفیه هوای خانگی استفاده نمایید. البته این تجهیزات گران قیمت بوده و تهیه آنها برای همه خانواده ها امکان پذیر نمی باشد. این دستگاه ها قدرت از بین بردن عوامل بیولوژیک و بو را دارا می باشند.
- برای اینکه به خوبی ذرات معلق در هوا را از بین ببرید از فیلترهای مهار ذرات با راندمان بالا (*HEPA (Efficiency High Particulate Arrestance* با درجه حداقل ۱۳ یا بالاتر استفاده کنید.

آنچه که باید در مورد استفاده از ماسک ها بدانیم

- ✓ ماسک متناسب با صورت استفاده گردد. دهان و بینی باید محکم توسط لبه های ماسک پوشانده گردد. البته استفاده از این ماسک ها برای کودکان دشوار است.
- ✓ ماسک یکبار مصرف می باشد.
- ✓ از ماسک N-۹۵ یا بالاتر استفاده نمایید (عکس سمت راست) این بدان معنی است که این ماسکها قادر هستند ٪۹۵ یا بیشتر از ذرات PM۲.۵ را فیلتر نمایند استفاده از ماسکهای رایج و جراحی (عکس سمت چپ) یا شال و روسری و چفیه مناسب نیست و توصیه نمیگردد.
- ✓ اگر احساس ناخوشی و بیماری دارید، حتما با پزشک خود مشورت نموده و یا به یک مرکز درمانی مراجعه نمایید.

در هنگام رانندگی
✓ از رانندگی در زمان طوفان گرد و غبار خودداری نمایید.
✓ هرگز در جاده توقف نکنید. و بدنبال مکان امن برای خروج از جاده باشید.
✓ اگر در هنگام طوفان گرد و غبار در جاده مشغول رانندگی هستید، فورا ترافیک اطراف وسیله نقلیه خود (جلو، عقب و بغل) را بررسی کرده و شروع به کاهش سرعت کنید منتظر نمانید تا دید ضعیف و خروج ایمن از جاده دشوار گردد این کار را در اسرع وقت انجام دهید و اگر می توانید به طور کامل از بزرگراه خارج شوید. خودرو خود را به منتهی الیه سمت راست هدایت نموده و از آسفالت جاده خارج شوید و توقف نمایید. چراغ ها را خاموش نموده و پای خود را از روی پدال ترمز بردارید تا چراغهای ترمز عقب خاموش گردد. یقین حاصل کنید که هیچکدام از چراغهای عقب روشن نیستند.
(! PULL OFF ! LIGHTS OFF! FOOT OFF)

- ✓ در خط سیر وسایل نقلیه یا خط اضطراری توقف نکنید.
- ✓ اگر نمی توانید از جاده خارج شوید، با سرعت مناسبی که میتوانید دید کافی داشته باشید حرکت کنید. چراغها را روشن نموده و گاهی اوقات بوق بزنید.
- ✓ از خطوط رنگ شده وسط جاده به عنوان راهنمای حرکت استفاده نمایید.
- ✓ رانندگان اتوبوسهای مسافربری باید توجه ویژه ای به تغییر شرایط آب و هوایی داشته باشند و با سرعت کم حرکت کنند.
- ✓ از باز کردن پنجره،ها سان روف و دریچه های ورود هوا از خارج به داخل خودرو اجتناب کنید و از سیستم تهویه خودرو در حالت ؛ گردش هوای داخل؛ استفاده نمایید.

خسته نباشید

خدانگهدار