



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>

مقاله مرور ساختار یافته

## تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان: مطالعه مرور نظام مند

نسیبه زنجری، پریسا ملائی\*

مرکز تحقیقات سالمندی، دانشگاه علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی، تهران، ایران

### اطلاعات مقاله:

### چکیده

زمینه و هدف: افزایش سریع جمعیت سالمندان و تغییرات اقلیمی، دو چالش بزرگ جهانی قرن بیست و یکم است. مطالعه حاضر به منظور شناسایی اثرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان انجام شده است.

روش بررسی: این مطالعه مرور نظام مند، با جستجوی جامع در پایگاه‌های اطلاعاتی الکترونیکی web of science و pubmed، scopus، با استفاده از کلیدواژه‌های "aging"، "elderly"، "older people"، "health" و "climate change" به زبان انگلیسی انجام شد. مقالات مربوط به سال‌های ۲۰۱۴ تا فوریه ۲۰۲۳ با پیروی از چک لیست پریزما، مورد بررسی قرار گرفت. مطالعاتی که دارای متن کامل بودند، به زبان انگلیسی چاپ شده و جمعیت مورد مطالعه افراد بالای ۶۰ سال بودند، وارد مطالعه گردید و مطالعات شبیه سازی شده از مطالعه حذف شدند.

یافته‌ها: کیفیت مطالعات با استفاده از چک لیست استروپ، متوسط تا خوب گزارش شد. نتایج این مطالعه نشان داد تغییرات اقلیمی روی سلامت جسمی، روانی و اجتماعی سالمندان تاثیر منفی می‌گذارد و افزایش شیوع بیماری‌های قلبی عروقی، کلیوی، تنفسی، افسردگی، کاهش فعالیت‌های روزمره، افزایش بستری در بیمارستان و مرگ و میر را به همراه دارد. افزایش دما نسبت به سایر تغییرات اقلیمی بیشترین تهدید برای سلامت سالمندان است.

نتیجه‌گیری: تغییرات اقلیمی خصوصا افزایش دما، بیشترین تاثیر منفی بر سلامت جسمی سالمندان دارد. بنابراین نیاز به توجه بیشتری در زمینه پایداری زیست محیطی، ایجاد سیاست‌های مداخله‌ای بهداشت عمومی و استراتژی‌های انطباقی هنگام قرار گرفتن در معرض دمای شدید برای سالمندان وجود دارد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۲۸  
تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۸  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۳  
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۶/۲۶

واژگان کلیدی: سالمند، سالمندی، افراد مسن، سلامتی، تغییرات اقلیمی

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:  
parisamollaei73@gmail.com

Please cite this article as: Zanjari N, Mollaei P. The effects of climate change on the health of the older adults: a systematic review. Iranian Journal of Health and Environment. 2024;17(2):397-416.



## مقدمه

در حال حاضر، تغییرات اقلیمی (Climate change) یک چالش اساسی در تمام مناطق جهان بشمار می رود که باعث نگرانی در مورد تأثیر این تغییرات بر سلامت انسان ها شده است (۱). دما، همچنین فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب و هوایی از جمله موج گرما، سیل و آتش سوزی در حال افزایش است و پیش بینی می شود که روند تغییرات اقلیمی همچنان ادامه می یابد (۲).

اگر تغییرات اقلیمی به سرعت و به اندازه کافی پاسخ داده نشود، زندگی و معیشت را به سرعت تحت تأثیر قرار خواهد داد. رویدادهای آب و هوایی شدید (به عنوان مثال، موج های گرما و سرما) از طریق طیف وسیعی از مکانیسم های فیزیولوژیکی با عوارض بالایی همراه است (۳). همچنین روی استراتژی های اقتصادی و اجتماعی انسان تأثیر قابل توجهی دارد بطوریکه در چند دهه اخیر تغییرات اقلیمی به یکی از مباحث مهم در محافل علمی جهان تبدیل شده است (۴). در کمیسیون لانس-دانشگاه کالج لندن در سال ۲۰۰۹، تغییرات اقلیمی به عنوان "به طور بالقوه بزرگترین تهدید جهانی برای سلامت در قرن بیست و یکم" توصیف شد، که علاوه بر پیامدهای سلامت جسمی، اثرات منفی بر سلامت روان از جمله افزایش شیوع افسردگی و اضطراب دارد (۵، ۶).

در واقع تغییرات اقلیمی به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر سلامت تأثیر می گذارد. اثرات مستقیم، شامل مواردی است که به دما و حرارت بالا، دمای پایین و سرما، رویدادهای شدید آب و هوایی مانند سیل، آتش سوزی های جنگلی و قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش نسبت داده می شود و اثرات غیرمستقیم شامل مواردی است که از طریق سیستم های طبیعی یا انسانی انجام می شود مانند تغییر الگوی برخی از بیماری های عفونی حساس به آب و هوا (ناقل از پشه، کنه، جوندگان)، بیماری های تنفسی ناشی از تغییرات کیفیت هوا و آلرژن ها، بیماری های اسهالی، سوء تغذیه و کوتاه شدن قد در اثر کاهش کیفیت غذا و ایمنی و امنیت آب (۷).

پیامدهای بهداشتی قابل انتساب به تغییرات اقلیمی شامل مرگ و میر زودرس، چندین بیماری واگیر و غیرواگیر، مسائل

مربوط به سلامت روان و اثرات بر سلامت شغلی، تغذیه و عملکرد اجتماعی است (۸). البته اثرات تغییرات اقلیمی بر سلامت جمعیت همگن نیست و ممکن است بسته به مکان و جمعیت مورد مطالعه متفاوت باشد (۹). سالمندان یکی از گروه های آسیب پذیر در برابر تغییرات اقلیمی هستند و این در حالی است که جمعیت این گروه سنی به سرعت در حال افزایش است. طبق آمار سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۱۹، تعداد افراد ۶۰ سال و بالاتر در جهان یک میلیارد نفر بوده که این رقم تا سال ۲۰۳۰ به ۱/۴ میلیارد و تا سال ۲۰۵۰ به ۲/۱ میلیارد افزایش خواهد یافت (۱۰).

از آنجایی که سیستم تنظیم حرارت بدن سالمندان به درستی عمل نمی کند، پاسخ آنها به امواج گرما و سرمای شدید منجر به افزایش مرگ و میر در سالمندان، به ویژه در افرادی که با فقر و بیماری زندگی می کنند می شود (۱۱، ۱۲). علاوه بر این، کاهش توانایی سالمندان در حذف آلاینده ها از بدن و کاهش ظرفیت ریه منجر به افزایش بیماری های تنفسی و قلبی به دلیل آلودگی هوا و همچنین کاهش عملکرد شناختی می شود (۱۳). در رویدادهای شدید آب و هوایی، علاوه بر اثرات مستقیم بلافاصله، قطع یا مشکل دسترسی به مراقبت های بهداشتی و همچنین افسردگی یا شوک پس از سانحه نیز وجود دارد (۱۴). این درحالی است که واکنش این گروه جمعیتی علاوه بر تغییرات عملکرد فیزیولوژیکی، به دلیل ویژگی های اجتماعی و اقتصادی مانند فقر، سطح تحصیلات پایین، کمبود یا نبود خانواده و شبکه های اجتماعی، تشدید می شود (۱۵، ۱۶).

طبق مطالعات انجام شده، متخصصان مراقبت های بهداشتی آگاهی لازم در مورد انواع و چگونگی تأثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان را ندارند (۱۷، ۱۸). بنابراین با توجه به آسیب پذیری بالای سالمندان نسبت به تغییرات اقلیمی و نیاز به بررسی تأثیرات این تغییرات بر سلامتی سالمندان، این مطالعه به منظور شناسایی و توصیفی از اثرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان انجام شده است.

## مواد و روش ها

مطالعه حاضر یک مطالعه مرور نظام مند است که با استفاده از

مطالعات شناسایی شده را تایید کردند. اختلاف نظر در مورد انتخاب مطالعات در طول بحث در جلسه تیم نویسندگان حل شد. مقالات حذف شده برای شناسایی مقالات اضافی مجدداً بررسی شدند.

#### ارزیابی کیفی مطالعات

دو نویسنده مقاله، کیفیت مطالعات را با استفاده از چک لیست گزارش مطالعات مشاهده ای در اپیدمیولوژی (چک لیست استروب) ارزیابی کردند.

چک لیست استروب شامل ۲۲ مورد است و حاوی توصیه هایی درباره مواردی است که برای توصیف دقیق و کاملتر مطالعات مشاهده ای باید گنجانده شود. هر مورد از این چک لیست یک نمره دارد و به صورت صفر (نماینده کیفیت ضعیف) یا یک (نماینده کیفیت مناسب) کدگذاری شده است. نمرات کیفیت مطالعه می تواند از صفر تا ۲۲ امتیاز در مطالعات مقطعی و کوهورت متغیر باشد. در صورت وجود اختلاف در ارزیابی مقاله بین دو داور، مقاله تا رسیدن به توافق مورد بررسی قرار می گیرد. در هر دو مقیاس، هر چه نمره بالاتر باشد، کیفیت روش شناختی مطالعه بهتر است. در نهایت مطالعات بر اساس کیفیت روش شناختی در سه گروه، دارای کیفیت بالا (خوب) (۷۰ درصد نمره کل)، کیفیت متوسط (۵۰-۶۹ درصد نمره کل) یا کیفیت پایین (ضعیف) (۵۰ درصد نمره کل) طبقه بندی می شوند (۱۹).

در این مطالعه نیز، امتیاز هر مقاله با حداکثر امتیاز چک لیست استروب (۲۲ امتیاز) مقایسه شد. در صورت وجود اختلاف در ارزیابی مقاله بین دو داور، مقاله تا رسیدن به توافق مجدد مورد ارزیابی قرار گرفت (جدول ۱).

#### استخراج داده ها

استخراج داده ها توسط دو محقق، با استفاده از فرم استخراج داده های از پیش طراحی شده برای ثبت جزئیات مطالعه، روش جمع آوری داده ها، نمونه ها و نتایج مطالعه انجام شد. در مرحله اول، داده های مورد نیاز از جمله اسامی نویسندگان، سال انتشار، حجم نمونه، ابزار جمع آوری داده ها، محل جمع آوری داده ها و نتایج تحقیق از تمام مطالعات انتخاب شده استخراج شد و معیارهای ورود به مطالعه برای اطمینان از ورود

مطالعات پژوهشی مربوط به سال های ۲۰۱۴ تا فوریه ۲۰۲۳ و پیروی از موارد گزارش ترجیحی برای دستورالعمل های بررسی های مرور نظام مند و متآنالیز (چک لیست پرزما) انجام شد.

#### تدوین سوال تحقیق

سوالات تحقیق مطالعه حاضر به شرح زیر می باشد:

– تغییرات اقلیمی چه تأثیراتی بر سلامت سالمندان دارد؟  
– کدام عوامل تغییرات اقلیمی بیشترین تهدید را برای سالمندان ایجاد می کند؟

#### استراتژی جستجو

برای دسترسی به مطالعات مربوط به تأثیرات تغییرات اقلیمی در سالمندان، جستجوی هدفمند در پایگاه داده های scopus, web of science و pubmed از سال ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۳ با استفاده از کلید واژه های "elderly", "aging", "older people", "health" و "climate change" به زبان انگلیسی انجام شد (ضمائم).

#### انتخاب مطالعات مرتبط

به منظور انتخاب مطالعات اصلی در این مرحله معیارهای ورود و خروج مطالعات تعیین و مطالعه مستندات طی یک فرآیند تعاملی توسط پژوهشگران و بر اساس سوال پژوهش و اهداف، انجام گردید.

مطالعاتی که دارای متن کامل بودند و به زبان انگلیسی چاپ شده بودند و جمعیت مورد مطالعه افراد بالای ۶۰ سال بودند، وارد مطالعه گردید. محدودیتی در نوع طراحی مطالعات وارد شده نبود اما مطالعاتی که بصورت فرضی یا شبیه سازی شده انجام شده بود و یا با هدف مطالعه حاضر مغایرت داشت، از مطالعه حذف شدند.

نتایج جستجوی مطالعات به نرم افزار EndNote X8 وارد شد و موارد تکراری قبل از بررسی عناوین و چکیده ها در رابطه با معیارهای ورود/خروج حذف شدند. مطالعات توسط اعضای تیم تحقیقاتی در دو مرحله غربالگری و بررسی شدند. در مرحله اول محققین پس از مطالعه عنوان و چکیده، مطالعات را به دو دسته مرتبط و نامرتب تقسیم کردند. در مرحله دوم، محققان به طور مستقل مطالعات مرتبط را بار دیگر بررسی کردند تا مطالعات قطعاً مرتبط را انتخاب کنند. نویسندگان، واجد شرایط بودن

دقیق مطالعات مجددا اعمال شد.

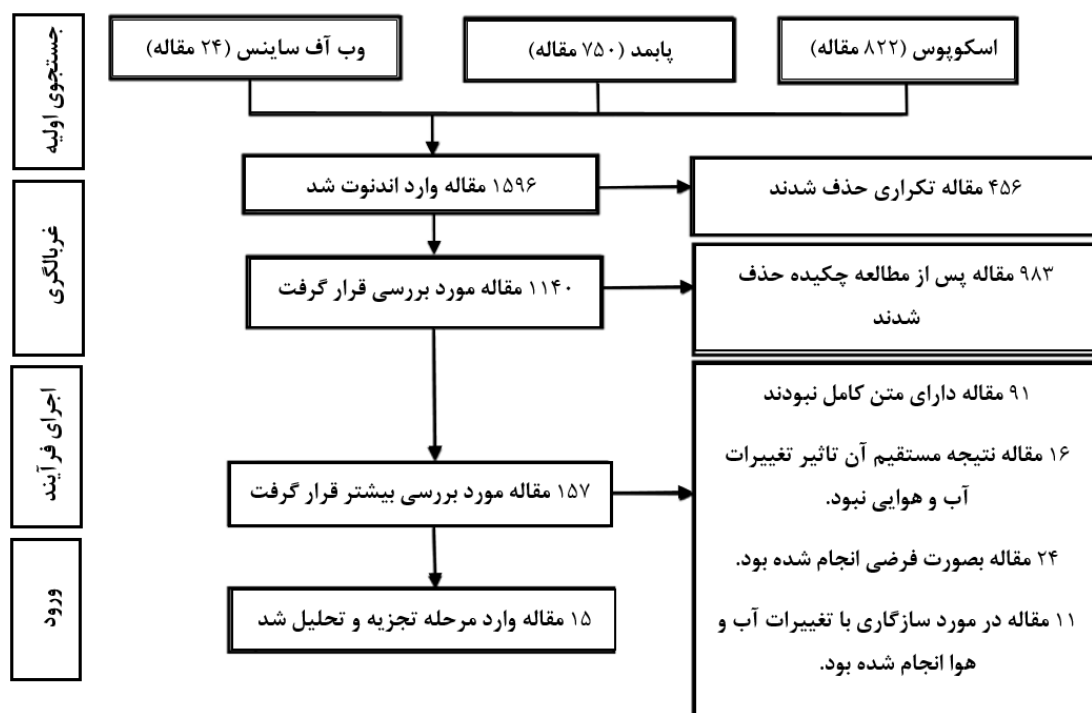
تعریف آیت‌م اصلی مطالعه

کنونسیون ۱۹۹۴ سازمان ملل متحد در مورد تغییرات اقلیمی، این عبارت را اینگونه تعریف می‌کند: «تغییر اقلیمی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به فعالیت‌های انسانی نسبت داده می‌شود و ترکیب جو جهانی را تغییر می‌دهد و این تغییرات علاوه بر تغییرات آب و هوایی طبیعی است که در دوره‌های زمانی قابل مقایسه مشاهده می‌شود (۲۰).

### یافته‌ها

جستجو در تمام پایگاه داده‌ها ۱۵۹۶ نتیجه را به همراه داشت. از این تعداد ۴۵۶ مقاله تکراری بودند و از مطالعه حذف شدند

و ۱۱۴۰ مقاله باقیمانده طبق معیارهای ورود و خروج مطالعه مورد بررسی قرار گرفت و تعداد ۹۸۳ مقاله از مطالعه حذف شدند. از مقالات حذف شده، ۶۰ مقاله مروری، ۱۴ مقاله کیفی، ۳۴ مقاله که جامعه مورد مطالعه آن سالمندان نبودند و ۸۷۶ مقاله معیارهای ورود به مطالعه را نداشتند، بودند. تعداد ۱۵۷ مقاله باقیمانده که با معیارهای ورود به مطالعه حاضر مرتبط بود، مورد ارزیابی کامل تر قرار گرفتند و پس از مطالعه چکیده، ۸۷ مقاله به دلیل عدم رعایت معیارهای انتخاب کنار گذاشته شد و متن کامل ۷۰ مقاله باقی مانده مطالعه شده و در نهایت ۱۵ مقاله با هدف مطالعه حاضر همخوانی داشت که در تجزیه و تحلیل گنجانده شدند (نمودار ۱).



نمودار ۱- فرآیند انتخاب و غربالگری مطالعات

تعداد ۱۱ مقاله کیفیت خوب و ۴ مقاله کیفیت متوسط داشتند.

کیفیت مقالات انتخاب شده با استفاده از چک لیست استروپ بررسی شد (جدول ۱).

### جدول ۱- بررسی کیفیت مطالعات

ردیف	عنوان و چکیده (حداکثر ۱ امتیاز)	مقدمه (حداکثر ۲ امتیاز)	روش کار		نتایج مطالعه		بحث و نتیجه		اطلاعات دیگر		امتیاز		کیفیت کلی مطالعه
			(حداکثر ۹ امتیاز)	(حداکثر ۷ امتیاز)	(حداکثر ۵ امتیاز)	(حداکثر ۴ امتیاز)	گیری (حداکثر ۴ امتیاز)	حداکثر ۱ (حداکثر ۱ امتیاز)	نمره	درصد			
۱	۱	۲	۷	۵	۳	۱	۱۹	۸۶/۳۶	خوب				
۲	۱	۲	۵	۴	۳	۱	۱۶	۷۲/۷۲	خوب				
۳	۱	۲	۸	۵	۴	۱	۲۱	۹۵/۴۵	خوب				
۴	۱	۲	۷	۴	۴	۱	۱۹	۸۶/۳۶	خوب				
۵	۱	۲	۹	۵	۳	۱	۲۱	۹۵/۴۵	خوب				
۶	۱	۲	۶	۳	۲	۱	۱۵	۶۸/۱۸	متوسط				
۷	۱	۲	۶	۴	۴	۱	۱۸	۸۱/۸۱	خوب				
۸	۱	۲	۵	۳	۳	۱	۱۵	۶۸/۱۸	متوسط				
۹	۱	۱	۵	۵	۴	۱	۱۷	۷۲/۲۷	خوب				
۱۰	۱	۲	۵	۳	۳	۱	۱۵	۶۸/۱۸	متوسط				
۱۱	۱	۲	۶	۵	۳	۱	۱۸	۸۱/۸۱	خوب				
۱۲	۱	۱	۵	۳	۳	۱	۱۴	۶۳/۶۳	متوسط				
۱۳	۱	۲	۶	۳	۳	۱	۱۶	۷۲/۷۲	خوب				
۱۴	۱	۲	۶	۳	۴	۱	۱۷	۷۲/۲۷	خوب				
۱۵	۱	۲	۵	۴	۳	۱	۱۶	۷۲/۷۲	خوب				

مورد (۳۵). ۴ مورد از مطالعات در کشور چین، ۵ مورد در ایالات متحده، و در انگلیس، ژاپن، برزیل، اتریش، آلمان و ویتنام هر کدام ۱ مورد انجام شده بود. نتایج بررسی مطالعات به تفصیل در جدول ۲ آمده است.

تمام ۱۵ مورد مطالعه انتخاب شده به شکل مقاله بودند و طراحی مطالعات به شکل ذیل بود: ۱۳ مطالعه کمی (کوهورت گذشته نگر: ۴ مورد، کوهورت آینده نگر: ۱ مورد، توصیفی - مقطعی: ۷ مورد، اشاره نشده: ۱ مورد) (۲۱-۳۳)، مطالعه کمی - کیفی (میکس متد): ۱ مورد (۳۴)، مطالعه مرور مختصر: ۱

## جدول ۲- نتایج تفصیلی بررسی مطالعات مرور شده در مورد تاثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان

ردیف	سال تحقیق	کشور	نویسنده	نوع مطالعه	حجم نمونه	روش جمع آوری داده	نتایج
۱	۲۰۲۳	چین	Huashu at Chen (۲۲)	توصیفی	۳۹,۳۷۸ فرد بالای ۶۵ سال	استفاده از داده های کوهورت سلامت و طول عمر چین	یافته های این مطالعه نشان می دهد که دما و رطوبت نسبی بالاتر ممکن است خطر ابتلا به COVID را در افراد مسن کاهش دهد. میانگین دمای سالانه یا شیوع COVID همبستگی منفی داشت. هر ۱°C افزایش دمای متوسط سالانه باعث کاهش ۳ درصدی فشار خون بالا، ۱ درصدی بیماری قلبی و ۵ درصدی سکته مغزی می شود. میانگین رطوبت نسبی سالانه به طور معکوس با احتمال COVID در سالمندان مرتبط بود. هر ۱ درصد افزایش در میانگین رطوبت نسبی سالانه میزان فشار خون را ۰/۴ درصد، بیماری قلبی را ۰/۲ درصد و سکته را ۰/۸ درصد کاهش می دهد.
۲	۲۰۲۳	چین	Jianbo (۲۱) Jin	کوهورت گذشته نگر	۵۲۰۰ نفر	استفاده از داده های مطالعه سلامت و بازتابی چین	نتایج مطالعه نشان داد که افزایش یا کاهش ۱°C با افزایش خطر علائم انفرجی همراه است. این علائم در سالمندان ساکن روستا و افرادی که درآمد پایین تری دارند بیشتر است.
۳	۲۰۲۲	انگلین	Dhanya Rizmie (۲۳)	کمی	۳۹,۳۷۱,۰۸۴	استفاده از آمار پذیرش اورژانسی بیمارستان های جهان (NHS Digital)	نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش دما، میزان پذیرش های اورژانسی در سالمندان افزایش می یابد. اما الگوها بر اساس گروه بیماری متفاوت است. بیماری ها و آسیب های تنفسی به تغییرات دمای گرم و سرد حساس بودند. اثرات مربوط به دما روی بیماری های تنفسی از همه بیشتر بود. در دمای بالای ۳۰°C، میزان پذیرش ۲۵/۸ درصد افزایش داشت.
۴	۲۰۲۲	چین	Jianbo (۲۴) Jin	کوهورت آینده نگر	۹۲۱۹ بدون لیپیدی	استفاده از داده های از شبکه خدمات اشتراک گذاری داده های علم هورموناسی چین، دیس لیپیدی تشخیص داده شده و خود گزارش شده توسط شرکت کنندگان	نتایج مطالعه نشان داد یک ارتباط مثبت بین دیس لیپیدی و قرار گرفتن طولانی مدت در معرض تغییر پذیری دما وجود دارد. بطوریکه در طولانی مدت، با افزایش هر ۱°C، دما، مقدار دیس لیپیدی ۸۳ درصد افزایش می یابد. همچنین افزایش دما روی بیماری های قلبی عروقی تاثیر منفی دارد.
۵	۲۰۲۲	چین	Yanran Chon (۲۵)	مقطعی	۵۰۰۵۹ نفر	استفاده از داده های کوهورت سلامت و بازتابی چین، و استفاده از داده های آب و هوایی آنلاین (Climate Data Online)	نتایج رگرسیون نشان می دهد که دما قرار گرفتن در معرض شدید دمای پایین تاثیرات نامطلوب قابل توجهی بر سلامت افراد دارد. به طور خاص، زمانی که جمعیت میانسال و سالمند برای یک روز بیشتر در معرض گرمای شدید قرار می گیرند، سطح سلامتی خود گزارش شده ۰/۰۱۶ درصد کاهش می یابد. اختلالات فعالیت های روزانه ۰/۰۱۳ درصد افزایش می یابد و تعداد بیماری های مزمن ۰/۰۱۸ درصد افزایش می یابد. بطوریکه قرار گرفتن در معرض گرمای شدید به طور متوسط به مدت ۱۰,۰۷۷ روز در سال، سلامت افراد میانسال و سالمند نمونه را تا ۲۳۲ درصد تخم تر می کند و ADL/IADL و بیماری های مزمن آنها به ترتیب ۳/۱۹ درصد و ۱/۳۰ درصد افزایش می یابد. از سوی دیگر، قرار گرفتن در معرض سرمای شدید نیز به میزان مشابهی به سلامت جسمی آسیب وارد کرد. با این حال، برای وضعیت سلامتی خود گزارش شده و تعداد بیماری های مزمن، تاثیر قرار گرفتن در معرض گرمای شدید حدود دو برابر بیشتر از قرار گرفتن در معرض سرمای شدید بود.

تاثیر تغییرات اقلیمی بر :

ادامه جدول ۲- نتایج تفصیلی بررسی مطالعات مرور شده در مورد تاثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان

ردیف	سال تحقیق	کشور	نویسنده	نوع مطالعه	حجم نمونه	روش جمع آوری داده	نتایج
۶	۲۰۲۱	آمریکا	Liat Ayalon (۲۷)	توصیفی	-	(NOAA) برای به دست آوردن داده های هواشناسی	تغییرات اقلیمی شرایط جدیدی را برای سلامت روان ایجاد می کند. تغییرات اقلیمی به طور نامتناسبی بر سلامت روان سالمندان تأثیر می گذارد و باعث شوک، اضطراب، استرس، اختلال اضطراب و افسردگی، اختلال استرس پس از سانحه (PTSD)، اختلال فوبی، اختلالات مصرف مواد، افزایش خودکشی یا پریشانی می شود. همچنین تبعیض سنی در مورد دریافت خدمات در زمان تغییرات آب و هوا منجر به کاهش بهرینستی در سالمندان میشود.
۷	۲۰۲۱	ایالات متحده	Anam M. Khan (۲۶)	مقطعی	۲۰,۲۷۷ نفر	استفاده از داده های REGARDS (Reasons for Geographic And Racial Differences in Stroke)	قرار گرفتن در معرض دماهای سرد شدید طی ۲ روز با نمرات شناختی پایین تری همراه بود. هیچ ارتباط قابل توجهی برای قرار گرفتن در معرض دمای گرم مشاهده نشد. عملکرد شناختی در اواخر تابستان و پاییز نسبت به اوایل تابستان کمی بالاتر بود.
۸	۲۰۲۰	برزیل	Fernanda Rodrigues Diniz (۲۸)	کوهورت گذشته نگر	مرگ ۱۴۵۸۱۲ سالمند مرد و مرگ ۱۵۸۹۴۵ انورماتیک سیستم بهداشتی برزیل	استفاده از داده های روزانه مرگ و میر از وب سایت دیارتان انورماتیک سیستم بهداشتی برزیل	نتایج مطالعه نشان داد که افزایش دما برای دوره حداقل سه روز متوالی با حداکثر دما بالاتر از آستانه صدک ۹۰ با افزایش تعداد موارد مرگ سالمندان در اثر بیماری های قلبی و تنفسی همراه است و بیش نیمی میشود اگر افزایش دما به همین روال ادامه داشته باشد تعداد موارد مرگ بیشتر هم خواهد شد.
					ناشی از بیماری های قلبی عروقی و مرگ ۶۰,۹۳۹ سالمند مرد و مرگ ۵۵,۸۸۸ سالمند زن ناشی از بیماری های تنفسی در کل دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶	استفاده از (DATASUS) برای دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶	

## ادامه جدول ۲- نتایج تفصیلی بررسی مطالعات مرور شده در مورد تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان

ردیف	سال تحقیق	کشور	نویسنده	نوع مطالعه	حجم نمونه	روش جمع آوری داده	نتایج
۹	۲۰۱۹	ژاپن	Daiji Nakashima (۲۹)	مقطعی	۲۲ نفر	استفاده از یک شتاب‌سنج تک محوری، که فعالیت بدنی را اندازه‌گیری می‌کند و مقیاس فعالیت بدنی سالمندان برای ارزیابی فعالیت‌های زندگی روزمره	نتایج نشان داد زمان صرف شده در فعالیت‌های بدنی کم شدت در بهار و تابستان به طور قابل توجهی طولانی‌تر از زمستان بود. با تغییرات اقلیمی در ماه‌های زمستان، "اقلیمی در فضای باز" دوازده می‌شود بنابراین تعداد کم‌های برداشته شده کاهش می‌یابد.
۱۰	۲۰۱۸	ایالات متحده	Stephanie Hopp (۳۰)	گزاره تک‌گانه	۲۳۲۷ میلیون	استفاده از اطلاعات ثبت نام کشته‌های مدیگر	در این مطالعه افزایش دما بیشتر از ۳۰٪ افزایش میانگین که به مدت زمان دو روز و بالاتر باشد، بعنوان افزایش‌ها تعریف شد. که گرمادگی و آفتاب سوختگی بالاترین خطر را داشتند. سایر بیماری‌های پرخطر عبارتند از بیماری‌های کلیوی و اختلالات مایع و الکترولیت بدن. برای سالمندان بالای ۸۵ سال میزان گرمادگی و کاهش حجم تنفسی بالاتر بود.
۱۱	۲۰۱۶	ایالات متحده	Carina J. Gronlund (۳۱)	توصیفی-مقطعی	۸۲۰۰ نفر	استفاده از داده‌های مدیگر، داده‌های آب و هوای فرودگاه، داده‌های سرشماری ایالات متحده و تصاویر پوشش زمین ماهواره‌ای در ۱۹۹ شهر ایالات متحده	نتایج مطالعه نشان داد در روزهای پیش از حد گرم، تعداد موارد بستری به دلیل مشکلات کلیوی و تنفسی افزایش یافت.
۱۲	۲۰۱۴	اتریش	A. Wanka (۳۲)	میکس متد (کمی، کیفی)	۴۰۱ نفر از سالمندان بالای ۶۵ سال	بررسی‌های پرسشنامه	نتایج نشان می‌دهد که تغییرات اقلیمی و افزایش دما یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده حفظ سلامت سالمندان است. سالمندان با وضعیت اجتماعی-اقتصادی پایین و شرایط بهداشتی نامناسب، که تمایل به الزام اجتنامی دارند، شانس بیشتری برای سالمندی موفق دارند. در این مورد هیچ تفاوت جنسیتی یافت نشد.
۱۳	۲۰۱۴	آلمان	Anja Stolz (۳۳)	مقطعی-تجزیی	۲۶ سالمند زن	اندازه‌گیری فشارخون و ظرفیت هوازی پس از قرار گرفتن به مدت ۶۰ دقیقه در دمای گرم (۳۰ °C) یا نرمال (۲۰ °C) در یک اتاقک آب و هوا	فشارخون زنان در دمای ۳۰ °C و ۲۰ °C و فشارخون در دمای ۳۰ °C و ۲۰ °C بود. همچنین مسافت طی شده در ۶ min در دمای ۳۰ °C و ۲۰ °C کمتر از دمای ۳۰ °C بود. به علاوه ظرفیت هوازی پس از قرار گرفتن در معرض هوای محیطی گرم کاهش یافت.
۱۴	۲۰۱۴	ویتنام	Pham Ngan Giang (۳۴)	گزاره تک‌گانه	۱۱۳۱۳۰۰ نفر سالمند	استفاده از داده‌های بیمارستانی	نتایج مطالعه نشان داد قرار گرفتن در معرض دمای سرد با افزایش خطر پذیرش CVD در جمعیت سالمند مرتبط است. اثر تجمع‌ی قرار گرفتن در معرض سرما بر پذیرش CVD با خطر نسبی ۱/۱۲ برای کاهش ۱۸ °C زیر آستانه از نظر آماری معنی‌دار بود. اثر تجمع‌ی دمای گرم بر پذیرش CVD غیر قابل توجه بود و در خطر نسبی ۱/۱۷ برای افزایش ۱۸ °C در دما برآورد شد. هیچ ارتباط معنی‌داری بین پذیرش CVD و سایر متغیرهای آب و هوا یافت نشد.
۱۵	۲۰۱۴	آمریکا	W. Larry Kenney (۳۵)	مرور مختصر	-	گزارش‌های موجود در مینو مرتبط	با افزایش دمای میان‌مردک و میو سالمندان در اثر بیماری‌های قلبی عروقی افزایش می‌یابد.

شدن و همچنین مرگ و میر سالمندان افزایش می یابد. علاوه بر سلامت جسمی، تغییرات اقلیمی بر سلامت روانی سالمندان نیز تاثیر می گذارد و منجر به اختلالات شناختی، اضطراب و افسردگی می شود. در زمان تغییرات اقلیمی فعالیت های خارج از منزل سالمندان و شرکت در اجتماعات، کاهش یافته در نتیجه تغییرات اقلیمی یک تهدید برای سلامت اجتماعی سالمندان نیز بشمار می رود.

جمعیت مورد بررسی در مطالعات، افراد بالای ۶۰ سال بودند که تغییرات اقلیمی را در کشورهای مختلف تجربه کرده بودند. تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان در جدول ۳ آمده است. بیشترین تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت جسمی سالمندان است که باعث افزایش ابتلا به بیماری های قلبی عروقی، کلیوی، تنفسی، اختلال خواب، خستگی و گرمزدگی می شود و به موجب آن میزان مراجعه به بیمارستان، بستری

### جدول ۳- تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان

ابعاد سلامتی	پیامدهای سلامتی ناشی از تغییرات اقلیمی
سلامت جسمی	بیماری های قلبی عروقی (سکته قلبی، فشار خون) (۲۲, ۲۴, ۳۲, ۳۳, ۳۵)، بیماری های کلیوی و اختلال در مایع و الکترولیت بدن (۳۰, ۳۱)، سکته مغزی (۲۲)، مشکلات تنفسی و ظرفیت هوایی (۳۱, ۳۲, ۳۴)، افزایش میزان بستری شدن در بیمارستان (۲۳, ۳۱, ۳۳)، از هوش رفتن، سردرد، سرگیجه، گرمزدگی، مشکلات خواب و خستگی (۳۴)، آفتاب سوختگی (۳۰)، اختلال در انجام فعالیت های روانه (ADL, IADL) (۲۵)، افزایش خطر مرگ و میر (۲۸, ۳۵).
سلامت روانی	شوک، ضربه، استرس، اضطراب و افسردگی، اختلال استرس پس از سانحه (PTSD)، اختلال فوبی، اختلالات مصرف مواد، افزایش خودکشی یا پرخاشگری (۲۱, ۲۷, ۳۴)، اختلالات شناختی (۲۶).
سلامت اجتماعی	اختلال در مشارکت در اجتماع و فعالیت های بیرون از منزل، کاهش انجام فعالیت های اوقات فراغت مانند باغبانی (۲۹, ۳۲).

داشتند (۲۱-۳۵).

در مطالعات انجام شده، تاثیر افزایش دما بر سلامت سالمندان بیشتر از تغییرات اقلیمی دیگر بررسی شده است. یکی از دلایل این امر این است که جمعیت سالمندان نسبت به قرار گرفتن در معرض گرمای شدید حساس تر هستند (۲۵). توافق کلی وجود دارد که گرمای شدید بر مکانیسم تنظیم دمای بدن تأثیر می گذارد و منجر به بیماری های مرتبط با گرما و تشدید بیماری های قلبی تنفسی می شود (۳۶) و مرگ و میر ناشی از گرمزدگی بیشتر از عوامل دیگر مانند سرما، سیل، گردباد، طوفان و رعد و برق است (۳۷). این خطر برای زنان بیشتر از مردان است و سلامت قلب و عروق را بیشتر از سایر اعضای بدن مورد هدف قرار می دهد (۳۸).

علاوه بر موارد اشاره شده در جدول ۲، تغییرات اقلیمی همچنین منجر به کاهش کیفیت زندگی سالمندان و کاهش رفاه یا بهزیستی (well being) (۲۷)، کاهش شانس سالمندی موفق (۳۴)، افزایش هزینه های سلامت به دلیل افزایش تعداد موارد بستری و مراقبت های طولانی مدت می شود.

### بحث

به منظور تعیین تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان، یک بررسی مرور نظام مند انجام شد. مطالعات در کشورهای مختلف انجام شده است و محققان با استفاده از روش های کمی، کمی - کیفی و مروری برای جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده های خود، دیدگاه های نسبتاً مشابهی در مورد این موضوع

واکنش این گروه جمعیتی به اثرات تغییرات اقلیم مشروط به تغییراتی است که به دلیل فرآیند سالمندی فیزیولوژیکی در بدن رخ می دهد. از آنجا که سیستم تنظیم حرارت سالمندان به درستی عمل نمی کند، پاسخ آنها به امواج گرما و سرمای شدید منجر به افزایش مرگ و میر می شود. علاوه بر این، کاهش توانایی آنها در حذف آلاینده ها از بدن و کاهش ظرفیت ریه منجر به افزایش بیماری های تنفسی و قلبی به دلیل آلودگی هوا و همچنین کاهش عملکرد شناختی می شود (۱۴). امواج گرما نوع خاصی از گرمای شدید هستند که به عنوان دوره های طولانی مدت دمای بیش از حد بالای فراتر از سازگاری انسان تعریف می شود (۳۹). در یک تحقیق مبتنی بر جمعیت از دمای محیط، دمای ۲۰ و ۳۰°C به ترتیب به عنوان دمای راحت و گرم تلقی می شد (۴۰). پیش بینی می شود میانگین دمای سطح جهانی تا سال ۲۱۰۰ بین ۱/۱ تا ۶/۴°C و امواج گرما از نظر فرکانس، شدت و مدت افزایش یابند (۴۱).

بیشتر مطالعات، تأثیر تغییرات اقلیم را بر سلامت جسمی سالمندان مورد بررسی قرار داده اند (۲۲-۲۵، ۲۸-۳۵) که سلامت قلب و عروق یکی از پرکارترین موضوعات این مطالعات بوده است (۲۲، ۲۴، ۳۲، ۳۳، ۳۵). در دوره سالمندی انقباض میوکارد و برون ده قلب کاهش می یابد، در نتیجه پاسخگویی سیستم قلبی عروقی نسبت به کم آبی ناشی از گرما با ضعف همراه است. همچنین به دلیل مصرف داروهای ادرارآور (Diuretic) و بتابلاکر (Beta blockers)، توانایی قلب برای پاسخگویی به استرس های محیطی بیشتر کاهش می یابد (۴۲).

چندین مکانیسم وجود دارد که تغییرات اقلیمی روی سلامت قلب و عروق سالمندان تأثیر می گذارد. تغییرات اقلیمی می تواند منجر به افزایش فرکانس و شدت امواج گرما شود. سالمندان به دلیل تغییرات مربوط به سن در تنظیم حرارت و کاهش ذخیره قلبی عروقی در برابر استرس گرمایی آسیب پذیرتر هستند. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض گرمای شدید می تواند منجر به گرمزدگی، کم آبی بدن و تشدید بیماری های قلبی عروقی، مانند نارسایی قلبی و فشار خون بالا شود. امواج گرما همچنین می تواند باعث ریتم نامنظم قلب (آریتمی) شده و خطر حملات

قلبی را افزایش دهد (۴۳-۴۵).

تغییرات اقلیمی همچنین می تواند کیفیت هوا را از طریق افزایش وقوع آتش سوزی های جنگلی، سطوح بالاتر ازن و آلودگی های آلاینده تغییر داده بدتر کند. قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا، به ویژه ذرات ریز و ازن سطح زمین، با افزایش خطر بیماری های قلبی عروقی، از جمله حملات قلبی، سکنه مغزی و نارسایی قلبی مرتبط است. سالمندان ممکن است به دلیل کاهش عملکرد ریه و افزایش حساسیت به التهاب، بیشتر در معرض اثرات مضر آلودگی هوا باشند (۴۶-۴۸).

طبق مطالعات انجام شده، تغییرات اقلیمی روی سلامت کلیه های سالمندان نیز تأثیرگذار است (۳۰، ۳۱). افزایش دما و امواج گرمایی مرتبط با تغییرات اقلیمی می تواند منجر به کم آبی بدن و استرس گرمایی شود که می تواند اثرات نامطلوبی بر عملکرد کلیه داشته باشد. کم آبی می تواند جریان خون به کلیه ها را کاهش دهد و توانایی آنها را در فیلتر کردن مواد زائد و حفظ تعادل الکترولیت ها مختل کند (۴۹، ۵۰).

افزایش دما و هیدراتاسیون ناکافی می تواند به افزایش خطر تشکیل سنگ کلیه کمک کند. کم آبی می تواند منجر به غلیظ شدن ادرار شود که منجر به کریستالیزه شدن مواد معدنی و تشکیل سنگ کلیه می شود. سالمندان ممکن است در حال حاضر به دلیل تغییرات مرتبط با افزایش سن در عملکرد کلیه مستعد ابتلا به سنگ کلیه باشند و تغییرات اقلیمی می تواند این خطر را تشدید کند (۵۱، ۵۲). گرمای شدید، آلودگی هوا و قرار گرفتن در معرض آلودگی ها، می توانند باعث تشدید بیماری های کلیوی شوند. به عنوان مثال، افراد مبتلا به بیماری مزمن کلیه ممکن است به دلیل استرس و کم آبی ناشی از گرما، افزایش عدم تعادل مایعات و الکترولیت ها را تجربه کنند. به طور مشابه، آلودگی هوا می تواند با تحریک التهاب و استرس اکسیداتیو به پیشرفت بیماری مزمن کلیه (CKD) و سایر اختلالات کلیوی منجر شود (۵۳). تغییرات اقلیمی می تواند بر منابع و کیفیت آب و به طور بالقوه بر ایمنی و در دسترس بودن آب آشامیدنی تمیز تأثیر بگذارد (۵۴). منابع آب آلوده می تواند خطر عفونت کلیه و سایر بیماری های منتقله از طریق آب را افزایش دهد که می تواند به ویژه برای افراد مسن با سیستم

و پیامدهای سلامت روان می‌تواند بر اساس انعطاف‌پذیری شخصی، عوامل اجتماعی-اقتصادی، دسترسی به منابع و سیستم‌های پشتیبانی متفاوت باشد (۶۵). تغییرات اقلیمی می‌تواند ارتباطات اجتماعی و سیستم‌های حمایتی را مختل کند و منجر به افزایش احساس انزوای اجتماعی و تنهایی، به‌ویژه در میان سالمندان شود. که این یافته همسو با نتایج مطالعات Nakashima و همکاران و Stotz و همکاران است (۲۹، ۳۲). در فصول سرد مانند زمستان و هنگام بارش برف و باران، سالمندان به دلیل مشکلات حرکتی و ترس از سقوط و سر خوردن (۶۶) و در فصول گرم به دلیل گرم‌زدگی و خستگی ناشی از گرما (۶۷) کمتر از منزل خارج می‌شوند، در نتیجه ارتباطات اجتماعی کاهش و تا حدی از دست می‌رود. حوادث آب و هوایی شدید، افزایش دما و تغییرات مرتبط با آن، می‌تواند افراد مسن را مجبور به نقل مکان یا خانه نشینی کند و در نتیجه باعث کاهش تعاملات اجتماعی و افزایش خطر افسردگی شود (۶۸). به دلیل اثرات بالقوه ای که تغییرات اقلیمی روی سلامت سالمندان می‌گذارد در مجموع این تغییرات می‌تواند باعث افزایش مرگ و میر در سالمندان شود (۲۸، ۳۵).

### نتیجه‌گیری

تغییرات اقلیمی خصوصاً افزایش دما، بیشترین تاثیر منفی بر سلامت جسمی سالمندان دارد. و به موجب آن میزان بستری در بیمارستان و مرگ سالمندان به دلیل بیماری‌های قلبی عروقی، کلیوی و تنفسی افزایش می‌یابد. افزایش سریع جمعیت سالمندی و تغییرات اقلیمی خصوصاً گرم شدن کره زمین، دو چالش بزرگ جهانی قرن بیست و یکم است. با توجه به اینکه اثرات بحران تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان تا حدود زیادی آشکار شده است، نیاز به توجه بیشتری در زمینه پایداری زیست محیطی، افزایش آگاهی مراقبین بهداشتی در خصوص تاثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان، آمادگی سیستم‌های بهداشتی در خصوص پذیرش و خدمت‌رسانی به سالمندان هنگام حوادث و تغییرات آب و هوایی شدید، توجه به جنبه‌های روانی و اجتماعی

ایمنی ضعیف‌تر مشکل ساز باشد (۵۵). تاثیر تغییرات اقلیمی بر سلامت ریه و سیستم تنفسی در مطالعات مشهود است (۳۱، ۳۲، ۳۴). تغییرات اقلیمی می‌تواند اثرات قابل توجهی بر سلامت تنفسی سالمندان داشته باشد، به ویژه آنهایی که از قبل شرایط ریوی یا سیستم ایمنی ضعیفی دارند (۵۶). آلودگی هوا می‌تواند شرایط تنفسی مانند آسم، بیماری مزمن انسدادی ریه و برونشیت را تشدید کند. سالمندان ممکن است به دلیل کاهش عملکرد ریه و ضعیف شدن سیستم ایمنی ناشی از افزایش سن، بیشتر مستعد اثرات نامطلوب آلودگی هوا باشند (۵۷، ۵۸). علاوه بر این، گرما و رطوبت می‌تواند علائم تنفسی را در افراد مبتلا به بیماری‌های ریوی بدتر کند (۵۹).

تغییرات اقلیمی منجر به افزایش فراوانی و شدت رویدادهای شدید آب و هوایی از جمله طوفان و سیل می‌شود که این اتفاقات می‌تواند باعث استرس روانی شده و مستقیماً بر نتایج سلامت روان تأثیر بگذارد (۲۱، ۲۷، ۳۴). در حالی که رابطه بین تغییرات اقلیمی و سلامت روان پیچیده و چندوجهی است، عوامل متعدد مرتبط با تغییرات اقلیمی مانند خشکسالی‌های طولانی مدت، ناامنی غذایی، از دست دادن زیستگاه، طغیان زمین و شور شدن زمین به دلیل بالا آمدن سطح دریا، جنگل‌زدایی و مهاجرت اجباری، می‌تواند خطر ابتلا به طیف وسیعی از مشکلات سلامت روان از جمله افسردگی و اضطراب را افزایش دهد (۶۰). اختلال افسردگی اساسی و اختلال اضطراب فراگیر دو اختلال روانی شایع در سطح جهان هستند و یک نگرانی اساسی برای سلامت عمومی هستند (۶۱). افسردگی با ناتوانی در تجربه لذت و احساس مداوم غم مشخص می‌شود و می‌تواند اشتها و خواب را مختل کرده و منجر به اختلال در عملکرد روزانه سالمندان شود (۶۲).

سالمندان ممکن است سطوح بالاتری از استرس، اضطراب و افسردگی را به دلیل اختلال و آسیب ناشی از این رویدادهای تغییرات اقلیمی تجربه کنند. از دست دادن اموال، جابجایی و تجربیات آسیب‌زا مرتبط با چنین بلایایی می‌تواند به طور قابل توجهی بر رفاه روانی تأثیر بگذارد (۶۳، ۶۴). البته توجه به این نکته مهم است که واکنش‌های فردی به تغییرات اقلیمی

پی تغییرات اقلیمی بیشتر بپردازند. همچنین در ایران این موضوع مورد غفلت قرار گرفته است. این در حالی است که ایران کشوری پهناور با تنوع آب و هوایی بالایی است که تغییرات اقلیمی بسیاری مانند سیل، زلزله و افزایش دما را تجربه می‌کند و جمعیت سالمندان ایران نیز در حال افزایش است. بنابراین لازم است مطالعات بیشتری در زمینه تأثیرات تغییرات اقلیمی بر سلامت سالمندان در ایران انجام شود.

### ملاحظات اخلاقی

نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند.

مراقبت از سالمندان، ایجاد سیاست‌های مداخله‌ای بهداشت عمومی مانند اطمینان از محافظت در برابر تغییرات اقلیمی از جمله گرمای شدید، ایجاد استراتژی‌های انطباقی هنگام افزایش دما و قرار گرفتن در معرض دمای شدید برای سالمندان وجود دارد.

مطالعه حاضر تنها به مرور مقالاتی پرداخت که به زبان انگلیسی منتشر شده بودند. لذا ممکن است مطالعاتی به زبان‌های دیگر نیز منتشر شده باشند که به دلیل محدودیت زبانی در مطالعه حاضر لحاظ نشده باشند. از طرفی دیگر اکثر مطالعات در کشور چین و ایالات متحده آمریکا انجام شده است و بیشتر این مطالعات تأثیر گرم شدن هوا را بر سلامت جسمی سالمندان مورد بررسی قرار داده‌اند. لذا این مطالعه پیشنهاد می‌کند که محققین به جنبه‌های سلامت روانی و اجتماعی سالمندان در

<b>Database: pubmed</b> <b>Date: 2023/2/28</b> <b>Result: 750 results</b>		
1	"aged"[MeSH Terms] OR "aged"[Title/Abstract] OR "elderly"[Title/Abstract] OR "aging"[Title/Abstract] OR "ageing"[Title/Abstract] OR "senescence"[Title/Abstract] OR "older"[Title/Abstract] OR "elder"[Title/Abstract] OR "older adult"[Title/Abstract] OR "older population"[Title/Abstract] OR "old people"[Title/Abstract] OR "old age"[Title/Abstract] OR "senior"[Title/Abstract]	(1,624,965 results)
2	"health"[MeSH Terms] OR "health"[Title/Abstract] OR "individual health"[Title/Abstract] OR "health individual"[Title/Abstract] OR "normality"[Title/Abstract] OR "normalities"[Title/Abstract] OR "normalcy"[Title/Abstract] OR "normalcies"[Title/Abstract]	(1,467,682 results)
3	"Climate change"[MeSH Terms] OR "Climate change"[Title/Abstract] OR "Climate changes"[Title/Abstract] OR "change climate"[Title/Abstract] OR "changing climate"[Title/Abstract] OR "changes climate"[Title/Abstract] OR "climate crisis"[Title/Abstract] OR "climate emergency"[Title/Abstract]	(54,571 results)
4	("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[Title/Abstract] OR "elderly"[Title/Abstract] OR "aging"[Title/Abstract] OR "ageing"[Title/Abstract] OR "senescence"[Title/Abstract] OR "older"[Title/Abstract] OR "elder"[Title/Abstract] OR "older adult"[Title/Abstract] OR "older population"[Title/Abstract] OR "old people"[Title/Abstract] OR "old age"[Title/Abstract] OR "senior"[Title/Abstract]) AND ("health"[MeSH Terms] OR "health"[Title/Abstract] OR "individual health"[Title/Abstract] OR "health individual"[Title/Abstract] OR "normality"[Title/Abstract] OR "normalities"[Title/Abstract] OR "normalcy"[Title/Abstract] OR "normalcies"[Title/Abstract]) AND ("Climate change"[MeSH Terms] OR "Climate change"[Title/Abstract] OR "Climate changes"[Title/Abstract] OR "change climate"[Title/Abstract] OR "changing climate"[Title/Abstract] OR "changes climate"[Title/Abstract] OR "climate crisis"[Title/Abstract] OR "climate emergency"[Title/Abstract])	(750 results)
<b>Database: scopus</b> <b>Date: 2023/2/28</b> <b>Result: 822</b>		
1	TITLE-ABS ( aged ) OR TITLE-ABS ( senescence ) OR TITLE-ABS ( aging ) OR TITLE-ABS ( ageing ) OR TITLE-ABS ( elderly ) OR TITLE-ABS ( older ) OR TITLE-ABS ( elder ) OR TITLE-ABS ( "older adult" ) OR TITLE-ABS ( "older population" ) OR TITLE-ABS ( "old people" ) OR TITLE-ABS ( "old age" ) OR TITLE-ABS ( senior )	(1,107,593 results)
2	TITLE-ABS ( health ) OR TITLE-ABS ( "individual health" ) OR TITLE-ABS ( "health individual" ) OR TITLE-ABS ( "normality" )	(1,978,798 results)
3	TITLE-ABS ( "climate change" ) OR TITLE-ABS ( "change climate" ) OR TITLE-ABS ( "changing climate" ) OR TITLE-ABS ( "changes climate" ) OR TITLE-ABS ( "climate changes" ) OR TITLE-ABS ( "climate crisis" ) OR TITLE-ABS ( "climate emergency" )	(229,202 results)
4	( TITLE-ABS ( aged ) OR TITLE-ABS ( senescence ) OR TITLE-ABS ( aging ) OR TITLE-ABS ( ageing ) OR TITLE-ABS ( elderly ) OR TITLE-ABS ( older ) OR TITLE-ABS ( elder ) OR TITLE-ABS ( "Older adult" ) OR TITLE-ABS ( "older population" ) OR TITLE-ABS ( "old people" ) OR TITLE-ABS ( "old age" ) OR TITLE-ABS ( senior ) ) AND ( TITLE-ABS ( health ) OR TITLE-ABS ( "Individual Health" ) OR TITLE-ABS ( "Health Individual" ) OR TITLE-ABS ( "Normality" ) ) AND ( TITLE-ABS ( "Climate change" ) OR TITLE-ABS ( "Change Climate" ) OR TITLE-ABS ( "Changing climate" ) OR TITLE-ABS ( "Changes Climate" ) OR TITLE-ABS ( "Climate Changes" ) OR TITLE-ABS ( "Climate Crisis" ) OR TITLE-ABS ( "Climate Emergency" ) )	(822 results)

<b>Database: web of science</b> <b>Date: 2023/2/28</b> <b>Result: 24</b>		
1	((((((((TI=(aged) OR TI=(elderly)) OR TI=(aging)) OR TI=(ageing)) OR TI=(senescence)) OR TI=(older)) OR TI=(elder)) OR TI=("older adult")) OR TI=("older population")) OR TI=("old people")) OR TI=("old age")) OR TI=(senior)	<a href="#">1,284,994</a>
2	(((TI=(health)) OR TI=(individual health)) OR TI=("health individual")) OR TI=(Normality)) OR TI=(Normalities)) OR TI=(normalcy)) OR TI=(Normalcies)	<a href="#">897,460</a>
3	(((TI=("Climate change" )) OR TI=("Change Climate")) OR TI=("Changing climate")) OR TI=("Changes Climate")) OR TI=("Climate Changes")) OR TI=("Climate Crisis")) OR TI=("Climate Emergency"))	<a href="#">79,750</a>
4	#1 AND #2 AND #3	<a href="#">(24)</a>

## References

1. Wang Q, Zhang Y, Ban J, Zhu H, Xu H, Li T. The relationship between population heat vulnerability and urbanization levels: A county-level modeling study across China. *Environment International*. 2021;156:106742.
2. Field CB, Barros VR. *Climate change 2014—Impacts, adaptation and vulnerability: Regional aspects*: Cambridge University Press; 2014.
3. Zhang A, Wang Q, Yang X, Liu Y, He J, Shan A, et al. Impacts of heatwaves and cold spells on glaucoma in rural China: A national cross-sectional study. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023 ;30(16):47248-61.
4. Fallah Ghalhari G, Esmaili R, Shakeri F. Assessing the seasonal variability of thermal stresses during the last half century in some climatic zones of Iran. *Iranian Journal of Health and Environment*. 2016;9(2):233-46 (in Persian).
5. Wahid SS, Raza WA, Mahmud I, Kohrt BA. Climate-related shocks and other stressors associated with depression and anxiety in Bangladesh: A nationally representative panel study. *The Lancet Planetary Health*. 2023;7(2):e137-e46.
6. Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. Managing the health effects of climate change: lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *The Lancet*. 2009;373(9676):1693-733.
7. Wolf T, Lyne K, Sanchez Martinez G, Kendrovski V. The health effects of climate change in the WHO European region. *Climate*. 2015;3(4):901-36.
8. Smith KR, Chafe Z, Woodward A, Campbell Lendrum D, Chadee D, Honda Y, et al. *Human health: Impacts, adaptation, and co-benefits. Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects* 2015. p. 709-54.
9. Feron S, Cordero R, Damiani A, Llanillo P, Jorquera J, Sepulveda E, et al. Observations and projections of heat waves in South America. *Scientific Reports*. 2019;9(1):1-15.
10. Dema P. Well-being of the Elderly Population: a Multi-factorial Approach. 2023 [Available from: [https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/ageing#tab=tab_1)].
11. Wang L. Mediating effect of heat waves between ecosystem services and heat-related mortality of characteristic populations: Evidence from Jiangsu province, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(3):2750.
12. Somani R. Global warming in Pakistan and its impact on public health as viewed through a health equity lens. *Journal of Social Determinants of Health and Health Services*. 2023;53(2):154-7.
13. Duan RR, Hao K, Yang T. Air pollution and chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Diseases and Translational Medicine*. 2020;6(4):260-9.
14. Filiberto D, Wethington E, Pillemer K, Wells N, Wysocki M, Parise JT. Older people and climate change: Vulnerability and health effects. *Generations*. 2009;33(4):19-25.
15. Zhang X, Ji Y, Yang Z, Luo Y, Li L. Short-term effects of extreme meteorological factors on daily outpatient visits for anxiety in Suzhou, Anhui

- Province, China: a time series study. *Environmental Science and Pollution Research*. 2023;30(5):12672-81.
16. Kollanus V, Tiittanen P, Lanki T. Mortality risk related to heatwaves in Finland—Factors affecting vulnerability. *Environmental Research*. 2021;201:111503.
17. Dupraz J, Burnand B. Role of health professionals regarding the impact of climate change on health—an exploratory review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(6):3222.
18. Blashki G, Armstrong G, Berry HL, Weaver HJ, Hanna EG, Bi P, et al. Preparing health services for climate change in Australia. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2011;23(2\_suppl):133S-43S.
19. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, Oliveira Vd, Mazzardo O, Campos Wd. Association between physical activity and quality of life in the elderly: A systematic review, 2000-2012. *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2014;36:76-88.
20. Sands P. The United Nations framework convention on climate change: European Community Environmental Law. 1992;1:270.
21. Jin J, Xu Z, Cao R, Wang Y, Zeng Q, Pan X, et al. Long-term apparent temperature, extreme temperature exposure, and depressive symptoms: A longitudinal study in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023;20(4).
22. Chen H, Zhang X. Influences of temperature and humidity on cardiovascular disease among adults 65 years and older in China. *Frontiers in Public Health*. 2023;10:1079722..
23. Rizmie D, de Preux L, Miraldo M, Atun R. Impact of extreme temperatures on emergency hospital admissions by age and socio-economic deprivation in England. *Social Science & Medicine*. 2022;308:115193..
24. Jin J, Wang Y, Xu Z, Cao R, Zhang H, Zeng Q, et al. Long-term temperature variability and risk of dyslipidemia among middle-aged and elderly adults: a prospective cohort study—China, 2011–2018. *China CDC Weekly*. 2022;4(26):561-4.
25. Chen Y, Qin X. The impact of extreme temperature shocks on the health status of the elderly in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(23):15729.
26. Khan AM, Finlay JM, Clarke P, Sol K, Melendez R, Judd S, et al. Association between temperature exposure and cognition: a cross-sectional analysis of 20,687 aging adults in the United States. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1484.
27. Ayalon L, Keating N, Pillemer K, Rabheru K. Climate change and mental health of older persons: A human rights imperative. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2021;29(10):1038-40.
28. Diniz FR, Gonçalves FLT, Sheridan S. Heat wave and elderly mortality: Historical analysis and future projection for metropolitan region of Sao Paulo, Brazil. *Atmosphere*. 2020;11(9):933.
29. Nakashima D, Kimura D, Watanabe H, Goto F, Kato M, Fujii K, et al. Influence of seasonal variations on physical activity in older people living in mountainous agricultural areas. *Journal of Rural Medicine*. 2019;14(2):165-75.

30. Hopp S, Dominici F, Bobb JF. Medical diagnoses of heat wave-related hospital admissions in older adults. *Preventive Medicine*. 2018;110:81-5.
31. Gronlund CJ, Zanobetti A, Wellenius GA, Schwartz JD, O'Neill MS. Vulnerability to renal, heat and respiratory hospitalizations during extreme heat among US elderly. *Climatic Change*. 2016;136:631-45.
32. Stotz A, Rapp K, Oksa J, Skelton DA, Beyer N, Klenk J, et al. Effect of a brief heat exposure on blood pressure and physical performance of older women living in the community-a pilot-study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2014;11(12):12623-31.
33. Giang PN, Van Dung D, Giang KB, Van Vinh H, Rocklöv J. The effect of temperature on cardiovascular disease hospital admissions among elderly people in Thai Nguyen Province, Vietnam. *Global Health Action*. 2014;7(1):26552..
34. Wanka A, Arnberger A, Alex B, Eder R, Hutter HP, Wallner P. The challenges posed by climate change to successful ageing. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*. 2014;47(6):468-74.
35. Kenney WL, Craighead DH, Alexander LM. Heat waves, aging, and human cardiovascular health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2014;46(10):1891-9.
36. Wang P, Zhang W, Liu J, He P, Wang J, Huang L, et al. Analysis and intervention of heatwave related economic loss: Comprehensive insights from supply, demand, and public expenditure into the relationship between the influencing factors. *Journal of Environmental Management*. 2023;326:116654.
37. Fouillet A, Rey G, Laurent F, Pavillon G, Bellec S, Guihenneuc Jouyau C, et al. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2006;80:16-24.
38. Silveira IH, Hartwig SV, Moura MN, Cortes TR, Junger WL, Cirino G, et al. Heat waves and mortality in the Brazilian Amazon: Effect modification by heat wave characteristics, population subgroup, and cause of death. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2023;248:114109.
39. Luber G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. *American Journal of Preventive Medicine*. 2008;35(5):429-35.
40. Näyhä S, Rintamäki H, Donaldson G, Hassi J, Jousilahti P, Laatikainen T, et al. Heat-related thermal sensation, comfort and symptoms in a northern population: the National FINRISK 2007 study. *The European Journal of Public Health*. 2014;24(4):620-6.
41. Perkins Kirkpatrick S, Lewis S. Increasing trends in regional heatwaves. *Nature Communications*. 2020;11(1):3357.
42. Chang AY, Tan AX, Nadeau KC, Odden MC. Aging hearts in a hotter, more turbulent world: The impacts of climate change on the cardiovascular health of older adults. *Current Cardiology Reports*. 2022;24(6):749-60.
43. Anderson RK, Kenney WL. Effect of age on heat-activated sweat gland density and flow during exercise in dry heat. *Journal of Applied Physiology*. 1987;63(3):1089-94.
44. Smith CJ, Alexander LM, Kenney WL.

- Nonuniform, age-related decrements in regional sweating and skin blood flow. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2013;305(8):R877-R85.
45. Blatteis CM. Age-dependent changes in temperature regulation—a mini review. *Gerontology*. 2012;58(4):289-95.
46. Barnett AG, Williams GM, Schwartz J, Best TL, Neller AH, Petroeschevsky AL, et al. The effects of air pollution on hospitalizations for cardiovascular disease in elderly people in Australian and New Zealand cities. *Environmental Health Perspectives*. 2006;114(7):1018-23.
47. Koken PJ, Piver WT, Ye F, Elixhauser A, Olsen LM, Portier CJ. Temperature, air pollution, and hospitalization for cardiovascular diseases among elderly people in Denver. *Environmental Health Perspectives*. 2003;111(10):1312-7.
48. Chuang KJ, Yan YH, Chiu SY, Cheng TJ. Long-term air pollution exposure and risk factors for cardiovascular diseases among the elderly in Taiwan. *Occupational and Environmental Medicine*. 2011;68(1):64-8.
49. Sasai F, Roncal Jimenez C, Rogers K, Sato Y, Brown JM, Glaser J, et al. Climate change and nephrology. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2023;38(1):41-8.
50. El-Sharkawy AM, Devonald MA, Humes DJ, Sahota O, Lobo DN. Hyperosmolar dehydration: A predictor of kidney injury and outcome in hospitalised older adults. *Clinical Nutrition*. 2020;39(8):2593-9.
51. Atan L, Andreoni C, Ortiz V, Silva EK, Pitta R, Atan F, et al. High kidney stone risk in men working in steel industry at hot temperatures. *Urology*. 2005;65(5):858-61.
52. Romero V, Akpınar H, Assimos DG. Kidney stones: A global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Reviews in Urology*. 2010;12(2-3):e86.
53. El-Sharkawy AM, Sahota O, Maughan RJ, Lobo DN. The pathophysiology of fluid and electrolyte balance in the older adult surgical patient. *Clinical Nutrition*. 2014;33(1):6-13.
54. Arnell NW. Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios. *Global Environmental Change*. 2004;14(1):31-52.
55. Fazal-ur-Rehman M. Polluted water borne diseases: symptoms, causes, treatment and prevention. *Journal of Medicinal and Chemical Sciences*. 2019;2(1):21-6.
56. George M, Bruzzese JM, Matura LA. Climate change effects on respiratory health: Implications for nursing. *Journal of Nursing Scholarship*. 2017;49(6):644-52.
57. Götschi T, Heinrich J, Sunyer J, Künzli N. Long-term effects of ambient air pollution on lung function: A review. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2008:690-701.
58. Forbes LJ, Kapetanakis V, Rudnicka AR, Cook DG, Bush T, Stedman JR, et al. Chronic exposure to outdoor air pollution and lung function in adults. *Thorax*. 2009;64(8):657-63.
59. Lepeule J, Litonjua AA, Gasparrini A, Koutrakis P, Sparrow D, Vokonas PS, et al. Lung function association with outdoor temperature and relative

- humidity and its interaction with air pollution in the elderly. *Environmental Research*. 2018;165:110-7.
60. Hayes K, Poland B. Addressing mental health in a changing climate: Incorporating mental health indicators into climate change and health vulnerability and adaptation assessments. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(9):1806.
61. Goldberg D. A bio-social model for common mental disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 1994;90:66-70.
62. Zhou Y, Ji A, Tang E, Liu J, Yao C, Liu X, et al. The role of extreme high humidex in depression in chongqing, China: A time series-analysis. *Environmental Research*. 2023;222:115400.
63. Palinkas LA, Wong M. Global climate change and mental health. *Current Opinion in Psychology*. 2020;32:12-6.
64. Hrabok M, Delorme A, Agyapong VI. Threats to mental health and well-being associated with climate change. *Journal of Anxiety Disorders*. 2020;76:102295.
65. Clayton S. Climate anxiety: Psychological responses to climate change. *Journal of Anxiety Disorders*. 2020;74:102263.
66. Scheffer AC, Schuurmans MJ, Van Dijk N, Van Der Hooft T, De Rooij SE. Fear of falling: measurement strategy, prevalence, risk factors and consequences among older persons. *Age and Ageing*. 2008;37(1):19-24.
67. Lundgren K, Kuklane K, Gao C, Holmer I. Effects of heat stress on working populations when facing climate change. *Industrial Health*. 2013;51(1):3-15.
68. Entwisle B, Verdery A, Williams N. Climate change and migration: New insights from a dynamic model of out-migration and return migration. *American Journal of Sociology*. 2020;125(6):1469-512.



Available online: <https://ijhe.tums.ac.ir>  
Systematic Review Article



## The effects of climate change on the health of the older adults: a systematic review

Nasibeh Zanjari, Parisa Mollaei\*

Iranian Research Center on Aging, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

### ARTICLE INFORMATION:

**Received:** 17 February 2024  
**Revised:** 07 May 2024  
**Accepted:** 12 May 2024  
**Published:** 16 September 2024

**Keywords:** Elderly, Aging, Older adults, Health, Climate change

**\*Corresponding Author:**  
parisamollaei73@gmail.com

### ABSTRACT

**Background and Objective:** Rapid aging and climate change are two major global challenges of the 21st century. This study was conducted to identify the effects of climate change on the health of older adults.

**Materials and Methods:** This systematic review was conducted by comprehensively searching the Scopus, PubMed, and Web of Science electronic databases using the keywords elderly, aging, older people, health, and climate change, in English. Articles from 2014 to February 2023 following the PRISMA checklist were examined. Studies were included if they were published in English, had full text available, and focused on a population of people over 60 years old. Simulated studies were excluded.

**Results:** The quality of these studies was reported to be moderate to good according to the STROBE checklist. The results showed that climate change negatively impacts the physical, mental and social health of the elderly. It causes an increase in the prevalence of cardiovascular, kidney, and respiratory diseases, as well as depression. Additionally, it leads to a reduction in daily activities, an increase in hospitalization rates and higher mortality. Among various climate changes, the increase in temperature poses the greatest to the health of older adults.

**Conclusion:** Climate changes, particularly the rise in temperature, have the most significant negative impact on the physical health of older adults. Therefore, there is a pressing need for increased focus on environmental sustainability, the development of public health intervention policies, and the implementation of adaptive strategies to mitigate the effects of extreme temperatures for older adults.

Please cite this article as: Zanjari N, Mollaei P. The effects of climate change on the health of the older adults: a systematic review. *Iranian Journal of Health and Environment*. 2024;17(2):397-416.

