Archive of SID
DOI: 10.30467/NIVAR.2020.107535

۱۱۰ نیوار، دوره ۴۴، شماره ۱۰۹-۱۰۸، بهار و تابستان ۱۳۹۹ (دو فصلنامه)

اثر تغییراقلیم بر سلامت در اقلیم‌های مختلف ایران

حمیرا سجادی[۱]، گیتی بهرامی[۱]، علیرضا شکیبا*[۲]، حسن رفیعی[۱]، مهدی نوروزی[۳]

۱- گروه مدیریت رفاه اجتماعی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۲- گروه سنجش از دور و **GIS**، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

(تاریخ دریافت:۹۸/۰۸/۰۴، تاریخ پذیرش:۹۸/۰۸/۲۲)

چکیده

تغییر اقلیم جهانی که در کره زمین در حال رخ دادن است اکوسیستم، محیط زیست، سلامت گونه ها، حیوانات و انسان‌ها را تحت تاثیر قرار داده و یکی از بزرگترین چالش هایی است که انسان و طبیعت عصر حاضر با آن رو به روست. در این مطالعه به بررسی رابطه فاکتورهای اقلیمی و دیسانتری در اقلیم‌های مختلف ایران و در گروه‌های سنی در بین مردان و زنان پرداخته ایم. این مطالعه از انواع مطالعات کوهورت گذشته نگر است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که دیسانتری در زنان و مردان و گروه‌های سنی مختلف با فاکتورهای اقلیمی رابطه دارد. نتایج مطالعه ما نشان داد در هر پهنه اقلیمی، فاکتورهای اقلیمی بصورت متفاوت بر مقدار بیماری دیسانتری تاثیر گذار است. نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد که برای مطالعه پیامدهای سلامت تغییر اقلیم لازم است ویژگی‌های اقلیم و دسته بندی‌های اقلیمی مناطق مورد توجه قرار بگیرد.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، سلامت، بیماری‌های معدوی و رودی، دیسانتری، ایران.

مقدمه

تغییر اقلیم مانند افزایش دما و بارش‌های اکستریم با پیامدهای سلامت همراه است (۱-۱۳). بطور مثال سیل و بلایای طبیعی با افزایش بیماری‌های منتقله از آب و حشرات به ویژه دیسانتری ارتباط دارند و ریسک انها را افزایش می‌دهند (۱۸-۱۴) و انواع مختلف این همه گیری (باکتریایی و انگلی) با سیستم‌های انتقال آب در ارتباط است (۱۹). با افزایش تهدید تغییر اقلیم تعداد مطالعات مربوط به بیماری‌های معدوی و ریوی و ارتباط آن با عوامل محیطی افزایش پیدا کرده است (**WHO, 2007**) (۲۰). آب و هوا و اقلیم نقش مهمی در بیماری‌های معدوی و رودی دارند زیرا در کیفیت آب، دسترسی به آب و شرایط محیطی عوامل انتقال دهنده بیماری تاثیرگذارند (۲۱, ۲۲). مطالعات نشان داده‌اند که شرایط محیطی در انتقال بیماری هایی مانند اسهال بسیار تاثیرگذار است و بر فراوانی پاتوزن‌ها در محیط تاثیردارند و خطر در معرض قرار گرفتن و ریسک ابتلا به عفونت را در انسانها افزایش می‌دهند (۲۳-۲۵).

بار بیماری‌های منتقله از آب و شرایط غیر بهداشتی محیط، یکی از بزرگترین بارهای بیماری و مرگ و میر در جهان است (۱۹). بیشتر بار این بیماری بر فقیرترین افراد جامعه و کودکان زیر ۵ سال تحمیل می‌شود (۲۶) به طوری که بیماری اسهال تقریباً ۱۰ تا ۱۲ درصد کل مرگ و میرها در کودکان زیر ۵ سال را شامل می‌شود (۲۷) و مقدار آن به صورت جهانی ۱,۴ -۱,۹ میلیون مرگ در سال تخمین زده می‌شود (۲۸).

دیسانتری یک بیماری عفونی التهابی روده است که می‌تواند به صورت گسترده منتشر و اپیدمی شود (۲۹). سازمان جهانی بهداشت بار بیماری دیسانتری را بر اساس دالی ۷۵۰,۰۰۰ و ۷ میلیون مرگ در سال ۲۰۱۴ برآورد کرده است (۳۰).

مطالعات مختلف ارتباط بین عوامل محیطی و دیسانتری را بررسی کردند. زنگ[۱] و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند دمای حداکثر، دمای حداقل، بارش، رطوبت و فشار هوا رابطه معناداری با بروز دیسانتری در چین داشته است (۳۱). مطالعه دیگری نشان داد که سیل بار بیماری دیسانتری را در چین افزایش می‌دهد (۳۲). دما یک فاکتور مهم محیطی در ریسک ابتلا به دیسانتری است (۳۳-۳۹) و می‌تواند به عنوان یک فاکتور پیش بین برای دیسانتری عمل کند (۴۰ و ۴۱). بارش (۴۲) و رطوبت رابطه مثبت معنی داری با بروز دیسانتری دارند (۳۶، ۴۱ و ۴۳). در تایلند نیز بین دما، رطوبت

[1] *Zhang*

*نگارنده رابط: **mypauk28@gmail.com**

www.SID.ir

Archive of SID

و بارش رابطه معناداری با بروز دیسانتری مشاهده شد (۴۴). از طرفی لیو[1] و همکاران (۲۰۱۷) نشان دادند که زمانی که دمای حداقل در بالاترین حد خود است، اگر رطوبت و بارش زیاد باشد موارد ابتلا به دیسانتری نیز افزایش پیدا می‌کند (۴۵). در بین کودکان نیز با افزایش دما ریسک ابتلا به دیسانتری افزایش پیدا می‌کند (۳۴، ۴۶ و ۴۷). افراد بالای ۶۵ سال نیز در برابر فاکتورهای اقلیمی و ابتلا به دیسانتری آسیب پذیرند (۳۷).

امروزه با گرم شدن زمین مطالعات مربوط به تاثیرات سلامت تغییر اقلیم افزایش یافته است. با این وجود مطالعات کمی به بررسی رابطه متغیرهای آب وهوایی و بیماری دیسانتری پرداخته‌اند (۳۳). با توجه به اینکه ایران یک کشور آسیب پذیر در برابر تغییر اقلیم است ارتباط بین بیماری دیسانتری و فاکتورهای اقلیمی در ایران نیز مشخص نیست. به همین دلیل در این مطالعه به بررسی رابطه فاکتورهای اقلیمی و دیسانتری در اقلیم‌های مختلف ایران و در گروه‌های سنی در بین مردان و زنان می‌پردازیم.

روش مطالعه

از انواع مطالعات کوهورت گذشته نگر با استفاده از دادهای ثانویه است و جمع آوری اطلاعات مربوط به بیماری دیسانتری با استفاده از داده‌های ثبتی موجود در وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی در مرکز مدیریت بیماریهای واگیر، از فاصله زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ انجام شد که شامل متغیرهای جنس و سن می‌باشد. جدول ۱ کد و تیپ هر اقلیم، درصد پراکندگی اقلیم‌ها و مقدار و درصد بیماری دیسانتری به تفکیک اقلیم را در ایران نشان می‌دهد.

جدول ۱-پراکندگی پهنه‌های اقلیمی در سطح کشور. دوره پایه اقلیمی ۲۰۰۰

کد تیپ	تیپ اقلیمی	تیپ	درصد دوره پایه ۲۰۰۰
۳	نیمه گرمسیری	C	0.13
۲۱۱	نیمه خشک گرم	BSh	14.24
۲۱۲	نیمه خشک سرد	BSk	12.82
۲۲۱	خشک گرم	BWh	43.30
۲۲۲	خشک سرد	BWk	2.58
۳۱۱	نیمه گرمسیری مرطوب	Cfa	0.40
۳۳۱	نیمه گرمسیری با تابستان خشک	Csa	5.36
۴۱۱	معتدل قاره ای	Dca	0.06
۴۲۱	معتدل خشک گرم	Dcsa	8.01
۴۲۲	معتدل خشک سرد	Dcsb	5.10
۴۵۱	معتدل اقیانوسی مرطوب گرم	Doa	4.33
۴۳۱	معتدل خشک گرم با رژیم بارشی	Dcwa	1.95
۴۳۲	معتدل خشک سرد با رژیم بارشی	Dcwb	1.22

داده‌های هواشناسی شامل دمای حداکثر، دمای حداقل، مقدار بارش روزانه نیز از سازمان هواشناسی در این فاصله زمانی به دست آمد. متغیر وابسته در این مطالعه تعداد مراجعان بیماران دیسانتری میباشد که بر اساس تعریف شامل افرادی است که به واسطه یکی از انواع جرم (شیگلا، سالمونلا و....) به دیسانتری دچار شده باشندکه دادهای ان بصورت ماهانه ثبت می‌شد. و سایر متغیرها به عنوان متغیر مستقل یا پیش بین در نظر گرفته شدند. کلیه تحلیل داده‌ها در نرم افزارهای ۱۴ **STATA** انجام شد.

نتایج

برای تحلیل روابط بین متغیرهای هواشناسی و بروز بیماری بر اساس جنس از آزمون رگرسیون پوآسون (که نوعی آزمون سر زمانی است) استفاده گردید. نتایج ازمون رگرسیون پواسون چند متغیره بعد از بررسی همخطی متغیرها نشان میدهد که در مردان متغیرهای دمای حداقل رابطه عکس (**rr=0.98, CI=0.97-0.98, p<0.001**)، دمای حداکثر رابطه مستقیم (**rr=1.02, CI=1.022-1.029, p<0.001**)، تعداد روزهای بارانی در ماه رابطه عکس (**rr=0.96, CI=0.95-0.96, p<0.001**) و تعداد روزهای گرم در ماه رابطه عکس (**rr=0.99, CI=0.98-0.99, p<0.001**) با میزان بروز دیسانتری داشتند. در زنان متغیرهای میانگین دمای حداقل ماهانه رابطه عکس (**rr=0.98, CI=0.98-0.99, p<0.001**)، میانگین دمای حداکثر ماهانه رابطه مستقیم (**rr=1.02, CI=1.02-1.03, p<0.001**)، تعداد روزهای بارانی در ماه رابطه عکس (**rr=0.95, CI=0.95-0.96, p<0.001**) و تعداد روزهای گرم در ماه رابطه عکس (**rr=0.98, CI=0.98-**

[1] *Liu*

www.SID.ir

Archive of SID

0.99, p<0.001) با بروز دیسانتری دارند. متغیرهای میانگین دمای حداکثر ماهانه و تعداد روز بارانی در هر دو جنس بالاترین اثر را داشتند (جدول ۲).

جدول۲-رابطه دیسانتری وفاکتورهای اقلیمی به تفکیک جنسیت در ایران

variable	Women			Men		
	IRR	p value	95% CI	IRR	p value	95% CI
average of minimum temperature	0.98	<0.001	0.98-0.99	0.98	<0.001	0.97-0.98
average of maximum temperature	1.02	<0.001	1.02-1.03	1.02	<0.001	1.022-1.029
Rrr24	1.00	0.566	0.99-1.01	0.99	0.108	0.97-1.00
sum of rainy day	0.95	<0.001	0.95-0.96	0.96	<0.001	0.95-0.96
sum of hot day	0.98	<0.001	0.98-0.99	0.99	<0.001	0.98-0.99

نتایج نشان داد بین میانگین دمای حداقل ماهانه و بروز دیسانتری در مردان ارتباط وجود دارد. به طوری که با هر یک درجه سانتی گراد افزایش در میانگین دمای حداقل ماهانه ۱,۰۷ برابر در مردان (**rr=1.07, p=0.011, CI=1.01-1.13**) افزایش می‌یابد. در نوزادان زیر یک سال با هر یک درجه افزایش در میانگین دمای حداقل ماهانه ۱,۲۰ برابر احتمال بروز دیسانتری افزایش پیدا می‌کند (**rr=1.20, p=0.031, CI=1.01-1.42**).

در تیپ اقلیمی معتدل اقیانوسی مرطوب گرم (**Doa**) با افزایش مقدار بارش ۱,۰۵ برابر مقدار دیسانتری در زنان افزایش پیدا می‌کند (**rr=1.05, p=0.033, CI=1.00-1.39**). با افزایش تعداد روزهای گرم نیز دیسانتری در زنان (**rr=1.01, p=0.017, CI=1.00-1.02**) و مردان (**rr=1.01,p<0.001, 1.00-1.02**) افزایش پیدا می‌کند. در نوزادان زیر یک سال با افزایش یک درجه میانگین دمای حداکثر ماهانه (**rr=1.06, p=0.003, CI=1.02-1.10**) دیسانتری ۱,۰۶ برابر می‌شود.

در تیپ اقلیمی نیمه گرمسیری با تابستان خشک (**Csa**) با افزایش یک روز بارانی احتمال بروز دیسانتری در زنان و مردان (**rr=1.04, p<0.001, CI=1.03-1.06**) ۰,۹۱ برابر کاهش می‌یابد (**rr=0.91, p<0.000, CI= 0.89-0.93**). گروه سنی ۲۵-۴۴ سال در برابر افزایش میانگین دمای حداکثر ماهانه آسیب پذیرند (**rr=1.01, p=0.012, CI=1.00-1.02**).

درتیپ اقلیمی خشک سرد (**Bwk**) با افزایش مقدار بارش دیسانتری در زنان (**rr=1.35, p<0.001, CI=1.15-1.59**) و مردان (**rr=1.18, p=0.042, CI=1.00-.40**) افزایش می‌یابد. در گروه سنی ۲۵-۴۴ سال با افزایش یک میلی لیتر در مقدار بارش ماهانه احتمال بروز دیسانتری ۱,۴۲ برابر افزایش پیدا می‌کند (**rr=1.42, p<0.001, CI=1.14-1.76**).

در تیپ اقلیمی نیمه خشک سرد (**Bsk**) با افزایش میانگین دمای حداکثر ماهانه دیسانتری در زنان (**rr=1.07, p<0.001, CI=1.05-1.08**) و مردان (**rr=1.05, p<0.001, CI=1.04-1.06**) افزایش می‌یابد و در نوزادان زیر یک سال با هر یک درجه افزایش میانگین دمای حداکثر ماهانه ۱,۰۹ برابر احتمال بروز دیسانتری بیشتر می‌شود (**rr=1.09, p<0.001, CI=1.06-1.12**).

در تیپ اقلیمی نمیه گرمسیری (**C**) در این اقلیم هیچکدام از فاکتورهای اقلیمی با بیماری دیسانتری به تفکیک گروه‌های سنی و جنسی رابطه معنادار نداشت.

در تیپ اقلیمی نیمه خشک گرم (**Bsh**) با یک درجه افزایش در میانگین دمای حداکثر ماهانه احتمال بروز دیسانتری در زنان (**rr=1.11, p<0.001, CI=1.10-1.12**) و مردان (**rr=1.11, p<0.001, CI=1.10-1.12**) ۱,۱۱ برابر بیشتر می‌شود. در افراد بالای ۶۵ سال دیسانتری با میانگین دمای حداکثر ماهانه رابطه مستقیم دارد (**rr=1.15, p<0.001, CI=1.11-1.18**).

در تیپ اقلیمی خشک گرم (**Bwh**) با افزایش میانگین دمای حداقل ماهانه مقدار دیسانتری در مردان (**rr=1,02,**

www.SID.ir

Archive of SID

(**p<0.001, CI=1.02-1.03**) و زنان (**rr=1.03, p<0.001, CI=1.02-1.04**) و افراد ۲۵-۴۴ (**rr=1.07, p<0.001, CI=1.06-1.09**) سال افزایش می‌یابد.

در تیپ اقلیمی نیمه گرمسیری مرطوب (**Cfa**) هیچکدام از فاکتورهای اقلیمی با بیماری دیسانتری به تفکیک گروه‌های سنی و جنسی رابطه معنادار نداشت. و در تیپ اقلیمی معتدل قاره‌ای (**Dca**): با افزایش میانگین دمای حداکثر ماهانه (**rr=1.03, p=0.015, CI=1.00-1.06**) مقدار دیسانتری در کودکان ۱-۱۴ سال افزایش می‌یابد.

در تیپ اقلیمی معتدل خشک گرم (**Dcsa**) با افزایش میانگین دمای حداقل مقدار دیسانتری در مردان افزایش می‌یابد (**rr=1.01, p=0.017, CI=1.00-1.03**) و با افزایش تعداد روزهای بارانی مقدار دیسانتری در نوزادان زیر یک سال افزایش می‌یابد (**rr=1.12, p<0.001, CI=1.07-1.17**).

در تیپ اقلیمی معتدل خشک سرد با رژیم بارشی زمستانه (**Dcwb**) با افزایش تعداد روز بارانی در ماه مقدار بروز دیسانتری در زنان (**rr=1.48, p=0.008, CI=1.10-1.98**) و مردان (**rr=1.49, p=0.002, CI=1.15-1.94**) افزایش می‌یابد. با اضافه شدن یک روز بارانی در ماه تعداد مراجعان دیسانتری ۲,۹۲ برابر در افراد ۱۵-۲۴ سال افزایش می‌یابد (**rr=2.92, p=0.005, CI=1.38-6.17**).

در تیپ اقلیمی معتدل خشک گرم با رژیم بارشی زمستانه (**Dcwa**) با افزایش یک درجه سانتی گراد در میانگین دمای حداقل ماهانه مقدار بروز دیسانتری در زنان (**rr=1.13, p<0.001, CI=1.08-1.18**) و مردان (**rr=1.12, p<0.001, CI=1.08-1.16**) افزایش پیدا می‌کند. با افزایش میانگین دمای حداقل ماهانه مقدار دیسانتری در نوزادان زیر یک سال افزایش می‌یابد (**rr=1.20, p=0.001, CI=1.08-1.34**).

جدول شماره ۳ نشان می‌دهد که در اقلیم‌های مختلف فاکتورهای اقلیمی چگونه با افزایش و یا کاهش بروز دیسانتری ارتباط معنادار دارند.

جدول۷- رابطه متغیرهای اقلیمی با افزایش دیسانتری در اقلیم‌های متفاوت

اقلیم	Average of minimum temperature monthly	Average of maximum temperature monthly	Average of Rrr24 monthly	Sum of rainy day in month	Sum of hot day in month
معتدل خشک سرد (Dcsb)	*↑	*↓	-	*-	-
معتدل اقیانوسی مرطوب گرم (Doa)	-	-	↑	↓	↑
نیمه گرمسیری با تابستان خشک (Csa)	-	-	-	↓	↓
خشک سرد (Bwk)	↓	-	-	-	-
نیمه خشک سرد (Bsk)	↓	↑	↓	↓	↓
نیمه گرمسیری (C)	-	-	-	-	-
نیمه خشک گرم (Bsh)	↓	↑	↑	↓	↑
خشک گرم (Bwh)	↑	↓	-	↓	↓
نیمه گرمسیری مرطوب (Cfa)	-	-	-	-	-
معتدل قاره ای (Dca)	-	-	-	-	-
معتدل خشک گرم (Dcsa)	↑	↓	-	-	-
معتدل خشک سرد با رژیم بارشی زمستانه (Dcwb)	↑	-	-	↑	-
معتدل خشک گرم با رژیم بارشی زمستانه (Dcwa)	↑	↓	↓	-	-

* ↓: رابطه منفی معنی دار با دیسانتری، ↑: رابطه مثبت معنی دار با دیسانتری، -: رابطه ندارد

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که دیسانتری در زنان و مردان و گروه‌های سنی مختلف با فاکتورهای اقلیمی رابطه دارد. نتایج مطالعه ما نشان داد در هر پهنه اقلیمی، فاکتورهای اقلیمی بصورت متفاوت بر مقدار بیماری دیسانتری تاثیر گذار است. مثلاً در برخی اقلیم‌ها افزایش میانگین دمای حداقل

www.SID.ir

Archive of SID

ماهانه با افزایش دیسانتری همراه است (معتدل خشک سرد، خشک گرم، معتدل خشک گرم، معتدل خشک سرد با رژیم بارشی زمستانه، معتدل خشک گرم با رژیم بارش زمستانه). در برخی اقلیم‌ها افزایش میانگین دمای حداکثر ماهانه با افزایش در دیسانتری همراه است (نیمه گرمسیری با تابستان خشک، نیمه خشک سرد، نیمه گرمسیری، نیمه خشک گرم، معتدل قاره‌ای، معتدل خشک گرم). افزایش بارش ماهانه نیز در اقلیم‌های معتدل اقیانوسی مرطوب گرم و نیمه خشک گرم، با افزایش دیسانتری همراه است. در اقلیم‌های معتدل اقیانوسی مرطوب گرم و نیمه خشک گرم با افزایش تعداد روزهای گرم مقدار دیسانتری افزایش پیدا می‌کند. نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد که برای مطالعه پیامدهای سلامت تغییر اقلیم لازم است ویژگی‌های اقلیم و دسته بندی‌های اقلیمی مناطق مورد توجه قرار بگیرد.

منابع

1- Eisenberg JN, Desai MA, Levy K, Bates SJ, Liang S, Naumoff K, et al. Environmental determinants of infectious disease: a framework for tracking causal links and guiding public health research. Environmental health perspectives. 2007; 115 (8):1216-23.

2- Naumova EN, Jagai JS, Matyas B, DeMaria A, Jr., MacNeill IB, Griffiths JK. Seasonality in six enterically transmitted diseases and ambient temperature. Epidemiology and infection. 2007; 135 (2):281-92.

3- Checkley W, Epstein LD, Gilman RH, Figueroa D, Cama RI, Patz JA, et al. Effect of El Nino and ambient temperature on hospital admissions for diarrhoeal diseases in Peruvian children. Lancet (London, England). 2000; 355 (9202):442-50.

4- Curriero FC, Patz JA, Rose JB, Lele S. The association between extreme precipitation and waterborne disease outbreaks in the United States, 1948-1994. American journal of public health. 2001; 91 (8):1194-9.

5- Woodward A, Smith KR, Campbell-Lendrum D, Chadee DD, Honda Y, Liu Q, et al. Climate change and health: on the latest IPCC report. Lancet (London, England). 2014; 383 (9924):1185-9.

6- Analitis A, Michelozzi P, D'Ippoliti D, de'Donato F, Menne B, Matthies F, et al. Effects of heat waves on mortality: effect modification and confounding by air pollutants. Epidemiology. 2014; 25 (1):15-22.

7- Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, et al. Heat effects on mortality in 15 European cities. Epidemiology. 2008; 19 (5):711-9.

8- Khader YS, Abdelrahman M, Abdo N, Al-Sharif M, Elbetieha A, Bakir H, et al. Climate change and health in the Eastern Mediterranean countries: a systematic review. Reviews on environmental health. 2015; 30 (3):163-81.

9- Li CL, Lu YM, Liu JN, Wu XX. Climate change and dengue fever transmission in China: Evidences and challenges. Science of the Total Environment. 2018; 622:493-501.

10- Pachauri RK, Allen MR, Barros VR, Broome J, Cramer W, Christ R, et al. Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC; 2014.

11- Parry ML. Assessing the costs of adaptation to climate change: a review of the UNFCCC and other recent estimates: Iied; 2009.

12- Watts N, Adger WN, Ayeb-Karlsson S, Bai Y, Byass P, Campbell-Lendrum D, et al. The Lancet Countdown: tracking progress on health and climate change. Lancet (London, England). 2017; 389 (10074):1151-64.

13- Wu X, Lu Y, Zhou S, Chen L, Xu B. Impact of climate change on human infectious diseases: Empirical evidence and human adaptation. Environment international. 2016; 86:14-23.

14- Watson JT, Gayer M, Connolly MA. Epidemics after natural disasters. Emerging infectious diseases. 2007; 13 (1):1-5.

15- Zhang F, Ding G, Liu Z, Zhang C, Jiang B. Association between flood and the morbidity of bacillary dysentery in Zibo City, China: a symmetric bidirectional case-crossover study. International journal of biometeorology. 2016; 60 (12):1919-24.

16- Liu X, Liu Z, Zhang Y, Jiang B. The Effects of Floods on the Incidence of Bacillary Dysentery in Baise (Guangxi Province, China) from 2004 to 2012. International journal of environmental research and public health. 2017; 14 (2).

17- Liu X, Liu Z, Zhang Y, Jiang B. Quantitative analysis of burden of bacillary dysentery associated with floods in Hunan, China. The Science of the total environment. 2016; 547:190-6.

18- Ni W, Ding G, Li Y, Li H, Jiang B. Impacts of floods on dysentery in Xinxiang city, China, during 2004-2010: a time-series Poisson analysis. Global health action. 2014; 7:23904.

www.SID.ir

Archive of SID

19- Hunter PR. Climate change and waterborne and vector-borne disease. Journal of applied microbiology. 2003; 94 Suppl:37s-46s.

20- Lin S, Sun M, Fitzgerald E, Hwang S-AJSoTTE. Did summer weather factors affect gastrointestinal infection hospitalizations in New York State? 2016; 550:38-44.

21- Lipp EK, Huq A, Colwell RR. Effects of global climate on infectious disease: the cholera model. Clinical microbiology reviews. 2002; 15 (4):757-70.

22- Colwell RR. Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. Science (New York, NY). 1996; 274 (5295):2025-31.

23- Constantin de Magny G, Guegan JF, Petit M, Cazelles B. Regional-scale climate-variability synchrony of cholera epidemics in West Africa. BMC infectious diseases. 2007; 7:20.

24- Mendelsohn J, Dawson T. Climate and cholera in KwaZulu-Natal, South Africa: the role of environmental factors and implications for epidemic preparedness. International journal of hygiene and environmental health. 2008; 211 (1-2):156-62.

25- De Magny GC, Thiaw W, Kumar V, Manga NM, Diop BM, Gueye L, et al. Cholera outbreak in Senegal in 2005: was climate a factor? PloS one. 2012; 7 (8):e44577.

26- Levy K, Hubbard AE, Eisenberg JN. Seasonality of rotavirus disease in the tropics: a systematic review and meta-analysis. International journal of epidemiology. 2009; 38 (6):1487-96.

27- Liu L, Johnson HL, Cousens S, Perin J, Scott S, Lawn JE, et al. Global, regional, and national causes of child mortality: an updated systematic analysis for 2010 with time trends since 2000. Lancet (London, England). 2012; 379 (9832):2151-61.

28- Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet (London, England). 2019.

29- Penner JL. International committee on systematic bacteriology taxonomic subcommittee on Enterobacteriaceae. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 1988; 38 (2):223-4.

30- Joneidi N, Mehrabi Tavana A, Talebi Hossein S. Frequency of Gastroenteritis during the First Month after Barn Earthquake in 2004. Journal Mil Med. 2006; 7 (4):337-41.

31- Zhang Y, Bi P, Hiller JE, Sun Y, Ryan P. Climate variations and bacillary dysentery in northern and southern cities of China. The Journal of infection. 2007; 55 (2):194-200.

32- Liu Z, Ding G, Zhang Y, Xu X, Liu Q, Jiang B. Analysis of Risk and Burden of Dysentery Associated with Floods from 2004 to 2010 in Nanning, China. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2015; 93 (5):925-30.

33- Liu Z, Liu Y, Zhang Y, Lao J, Zhang J, Wang H, et al. Effect of ambient temperature and its effect modifiers on bacillary dysentery in Jinan, China. The Science of the total environment. 2019; 650 (Pt 2):2980-6.

34- Zhao Y, Zhu Y, Zhu Z, Qu B. Association between meteorological factors and bacillary dysentery incidence in Chaoyang city, China: an ecological study. BMJ open. 2016; 6 (12):e013376.

35- Ma W, Sun X, Song Y, Tao F, Feng W, He Y, et al. Applied mixed generalized additive model to assess the effect of temperature on the incidence of bacillary dysentery and its forecast. PloS one. 2013; 8 (4):e62122.

36- Zhang Y, Bi P, Hiller JE. Weather and the transmission of bacillary dysentery in Jinan, northern China: a time-series analysis. Public health reports (Washington, DC: 1974). 2008; 123 (1):61-6.

37- Song YJ, Cheong HK, Ki M, Shin JY, Hwang SS, Park M, et al. The Epidemiological Influence of Climatic Factors on Shigellosis Incidence Rates in Korea. International journal of environmental research and public health. 2018; 15 (10).

38- Zhang H, Si Y, Wang X, Gong P. Environmental Drivers and Predicted Risk of Bacillary Dysentery in Southwest China. International journal of environmental research and public health. 2017; 14 (7).

39- Zhang Y, Bi P, Sun Y, Hiller JE. Projected Years Lost due to Disabilities (YLDs) for bacillary dysentery related to increased temperature in temperate and subtropical cities of China. Journal of environmental monitoring: JEM. 2012; 14 (2):510-6.

40- Gao L, Zhang Y, Ding G, Liu Q, Zhou M, Li X, et al. Meteorological variables and bacillary dysentery cases in Changsha City, China. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2014; 90 (4):697-704.

41- Guan P, Huang D, Guo J, Wang P, Zhou B. Bacillary dysentery and meteorological factors in northeastern China: a historical review based on classification and regression trees. Japanese journal of infectious diseases. 2008; 61 (5):356-60.

42- Chen MJ, Lin CY, Wu YT, Wu PC, Lung SC, Su HJ. Effects of extreme precipitation to the distribution of infectious diseases in Taiwan, 1994-2008. PloS one. 2012; 7 (6):e34651.

www.SID.ir

Archive of SID

of childhood bacillary dysentery among different age groups and sexes in a temperate city in China. Public health. 2016; 131:20-6.

47- Wen LY, Zhao KF, Cheng J, Wang X, Yang HH, Li KS, et al. The association between diurnal temperature range and childhood bacillary dysentery. International journal of biometeorology. 2016; 60 (2):269-76.

48- Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A. Climate change: challenges and opportunities for global health. Jama. 2014; 312 (15):1565-80.

49- Jagai JS, Castronovo DA, Monchak J, Naumova EN. Seasonality of cryptosporidiosis: A meta-analysis approach. Environmental research. 2009;109 (4):465-78.

43- Huang D, Guan P, Guo J, Wang P, Zhou B. Investigating the effects of climate variations on bacillary dysentery incidence in northeast China using ridge regression and hierarchical cluster analysis. BMC infectious diseases. 2008; 8:130.

44- Lee HS, Ha Hoang TT, Pham-Duc P, Lee M, Grace D, Phung DC, et al. Seasonal and geographical distribution of bacillary dysentery (shigellosis) and associated climate risk factors in Kon Tam Province in Vietnam from 1999 to 2013. Infectious diseases of poverty. 2017; 6 (1):113.

45- Liu J, Wu X, Li C, Xu B, Hu L, Chen J, et al. Identification of weather variables sensitive to dysentery in disease-affected county of China. The Science of the total environment. 2017; 575:956-62.

46- Li K, Zhao K, Shi L, Wen L, Yang H, Cheng J, et al. Daily temperature change in relation to the risk

www.SID.ir