

## بروز بیماری وبا و ارتباط آن با شرایط اقلیمی کشور طی سال های ۱۳۸۵ - ۱۳۷۴

زهرا پزشکی<sup>۱\*</sup>، سید محسن زهرایی<sup>۲</sup>، محمد تفضلی شادپور<sup>۳</sup>، ابراهیم امید<sup>۴</sup>

۱. کارشناس ارشد بهداشت مرکز مدیریت بیماری های واگیر، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
۲. متخصص بیماریهای عفونی و گرمسیری، عضو هیئت علمی مرکز مدیریت بیماری های واگیر، وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی
۳. استادیار دانشکده مهندسی پزشکی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۴. کارشناس ارشد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

\*نشانی برای مکاتبه: تهران، تقاطع خیابان حافظ و جمهوری، مدیریت بیماری های واگیر، تلفن ۶۶۷۱۳۹۴۵، نمابر ۶۶۷۰۰۱۴۳.

[pezeshki@yahoo.co.uk](mailto:pezeshki@yahoo.co.uk)

پذیرش برای چاپ: اسفند هشتاد و هفت

دریافت مقاله: بهمن هشتاد و هفت

### چکیده

**سابقه و هدف:** بیماری وبا با تاریخ زندگی بشر همبستگی تام دارد. تاکنون ۷ پاندمی ثبت شده وجود دارد. در کشور ایران شاهد اپیدمی هایی بوده ایم که آخرین آن در سال ۱۳۸۴ بود که ۱۱۳۳ مورد ابتلا و ۱۲ مرگ را دربرداشت. شرایط اقلیمی از عوامل مهم و موثر در شیوع بیماری های قابل انتقال از طریق آب و غذا است. در این بررسی وضعیت بیماری وبا در کشور و ارتباط آن با شرایط آب و هوایی مورد بررسی قرار گرفته است.

**روش کار:** مطالعه به روش توصیفی و بر روی داده های لیست خطی موارد بیماری وبای التور و ناگ کشور در سال های ۱۳۸۵ - ۱۳۷۴ و داده های آب و هوای ثبت شده توسط ایستگاه های هواشناسی در شهرستان ها، انجام شده است.

**یافته ها:** از تعداد ۱۵۶۶۶ بیمار مورد بررسی اکثر مبتلایان در گروه سنی زیر ۵ و بالای ۶۵ سال (۲۴/۶ درصد) قرار داشتند. میزان کشندگی بیماری در گروه سنی بالای ۵۵ سال (۴/۵ درصد) نسبت به سایر گروه های سنی بیشتر بوده است. مردان نسبت به زنان ابتلای بیشتری (۵۳/۷ درصد) داشتند. نوع غالب بیماری التور و سوش اوگلاوا و سروگروپ O1 بود. روستاها دارای موارد بیشتری از بیماری بوده اند. در رابطه با شرایط اقلیمی، توزیع بیماری وبا بادامی ( $p < 0/01$ ) و فشار بالاتر ( $p < 0/01$ ) دارای همبستگی معنی دار بود.

**نتیجه گیری:** با وجود دخالت عوامل متعدد در بروز بیماری وبا، مسایل آب و هوایی نیز به ویژه در کشورهای در حال توسعه عامل مهمی در بروز بیماری هستند که می توان در ایجاد یک سیستم هشدارزود هنگام از آن استفاده کرد.

**واژگان کلیدی:** بیماری وبا، شرایط اقلیمی، GIS، ایران

### مقدمه

مورد وبا با ۴۰۳۱ مورد مرگ از کشورهای جهان به سازمان جهانی بهداشت گزارش شده است که ۱۱۳۲۵ مورد آن با مرگ ۳۷ مرگ از آسیا بوده است (۴). بنابراین وبا هنوز هم یکی از مشکلات مهم بهداشتی می باشد که به دلیل تاثیرات گسترده ای که دارد یکی از سه بیماری قابل گزارش در قوانین سلامت بین الملل از سال ۱۹۶۹ اعلام شده است (۵).

وبا یک عفونت حاد عفونی روده است که علت آن باکتریوم ویبریو کلرا است و باعث اسهال آبکی بدون درد و حجیم می شود. بیماری می تواند سریعاً به طرف کم آبی شدید بدن سوق یابد و اگر درمان بی درنگ شروع نشود منجر به مرگ می گردد (۶). و قتیکه شرایط محیط مانند دما، شوری آب و دسترسی به مغذی ها مناسب باشد، ویبریوکلرا تکثیر می شود و می تواند برای سالها در محیطی که انسان در آن مداخله ای ندارد زندگی کند (۲). وبا از طریق نوشیدن آب یا خوردن غذاهای آلوده به باکتری کلرا انتشار می یابد.

بیماری وبا همواره اثرات دردناکی بر انسان و تاریخ پزشکی گذاشته است. تا کنون هفت پاندمی ثبت شده وجود دارد که اولین دوره آن از سال ۱۸۲۶ آغاز و تا سال ۱۸۳۷ ادامه یافت. ویبریو کلرا O1 بیوتیپ التور، علیرغم دست آوردهای علمی و فنی قرن بیستم مسئول هفتمین پاندمی است که از ۱۹۶۱ شروع شد. یک سرگروپ جدید بنام O139 از ۱۹۹۲ ظهور کرد که نشان می دهد همیشه امکان تظاهر سویه های جدید بیماری زا و اپیدمیک بیماری وبا وجود دارد (۱). ویبریو کلرا سروتایپ جدید O1۳۹ مسئول اپیدمی کاملاً غیر منتظره وبا در مدرس هند و به دنبال آن موارد وبا از خلیج بنگال بود. امروزه سرگروپ O1۳۹ با همزیستی با ویبریوکلرا O11 باعث اپیدمی های مکرر در بنگلادش می شوند (۲) و همچنان به صورت محدود در بخش های کوچکی از بنگلادش و هندوستان در گردش است (۳). در سال ۲۰۰۷ میلادی ۱۷۷۹۶۳

## روش کار

داده های مربوط به بیماران از "لیست خطی موارد بیماری وبای التور و ناگ" که به صورت تلفنی به مرکز مدیریت بیماریها گزارش شده بود، استخراج و در نرم افزار epi6 وارد گردیده است. اطلاعات مربوط به شرایط اقلیمی از سازمان هواشناسی کشور و اطلاعات جمعیتی از مرکز آمار ایران تهیه شده است. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش آماری فراوانی، فراوانی نسبی و همبستگی متغیرها استفاده شده است. نقشه ها و داده های پایه مورد نیاز به شرح ذیل تهیه شده است:

۱. نقشه پراکندگی بروز وبادر کشور؛ بروز کلی بیماری وبا در طول سالهای ۱۳۷۸-۱۳۷۴ و ۱۳۸۵-۱۳۸۲ به تفکیک تمام شهرستان های کشور محاسبه گردید. در مجموع ۱۸۷ شهرستان در طول ۹ سال دارای مواردی از بیماری وبا بوده اند و از ۱۳۷ شهرستان موردی از وبا گزارش نشده است. داده ها در نرم افزار EXCELL وارد و با نرم افزار ArcGIS مرتبط و با روشن نمودن طیف رنگی نمایش داده شد.
۲. نقشه های شرایط اقلیمی کشور؛ داده های مربوط به دما، رطوبت و بارش از سایت سازمان هواشناسی کشور به تفکیک ماه و شهرستان تهیه گردید. سازمان هواشناسی کشور دارای ۱۷۸ ایستگاه هواشناسی در ۱۳۹ شهرستان از ۳۲۴ شهرستان کشور است. لذا با استفاده از روش کریجینگ Kiriging در سیستم اطلاعات جغرافیایی، دما، رطوبت و بارش در نقاطی که داده وجود نداشت محاسبه و نمایش داده شد. روش کریجینگ به افتخار یکی از پیشگامان علم زمین آمار Geo statistic نام دجی. کریگ که یک مهندس معدن آفریقای جنوبی بود، به نام کریجینگ نام گذاری شده است. در این روش، فرض بر این است که فاصله و جهت میان نقاط نمونه برداری باعث ایجاد وابستگی مکانی میان نقاط می شود و تغییرات روی سطح ناشی از این نوع وابستگی است. در این روش نیز یک مدل ریاضی بر تمامی نقاط نمونه برداری و یا قسمتی از آنها، در دوایری با شعاع مشخص برازش داده می شود (۱۷).

## یافته ها

داده ها حاکی از آن است که از ۱۵۶۶۶ بیمار مورد مطالعه، کودکان زیر ۱۵ سال (۳۲٪) و به ویژه زیر ۵ سال (۱۵/۲٪) و افراد بالای ۶۵ سال (۹/۵٪) موارد بیشتری از بیماری را داشتند. این در حالیست که براساس سرشماری ۱۳۸۵ گروه های سنی مورد اشاره به ترتیب ۲۴/۶۹، ۷/۶۳ و ۶/۶۷ درصد کل جمعیت است. ۴۶/۲ درصد از زنان و ۵۳/۷ درصد از مردان و ۰/۱ درصد را نیز نامشخص تشکیل می دادند. ۹۷ درصد از موارد ایرانی و سایر موارد به ترتیب افغانی، پاکستانی و عراقی بوده اند. از نظر ملیت و محل شناسایی، استان سیستان و بلوچستان و قم بیشترین موارد خارجی را داشته که اکثرا افغانی بوده اند. از لحاظ محل زندگی، ۶۰/۴ درصد بیماران در شهر و ۳۹/۳ درصد در روستا و ۰/۳ درصد نامشخص بوده است. از لحاظ زمان بروز از اردیبهشت (۲ مورد) تا دی ماه موارد بیماری بر حسب شرایط بهداشتی و آب و هوایی در کشور گزارش شده است. بیشترین موارد به ترتیب در شهریور، مهر و مرداد ماه است. بیوتایپ بیماری التور و سرو تایپ از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۴ اوگاو و از سال ۱۳۸۴ تاکنون اینابا بوده است. بیماری فقط با سرو گروپ O1 گزارش شده است. تظاهرات بیماری در حدود یک سوم موارد شدید تر و منجر به بستری در بیمارستان شده است. سایر موارد به طور سرپایی درمان شده اند. ۹۸/۶ درصد بیماران درمان و ۱/۳۶ درصد فوت کرده اند که بیشترین نسبت در سنین ۵۵ سال به بالا (۴/۵ درصد) هستند. ۰/۰۴ درصد نیز نامشخص است.

آلودگی معمولا زمانی اتفاق می افتد که مدفوع آلوده به باکتری انسان در مخازن آب عمومی نشت کند. میوه ها و سبزیجات در مناطقی که کود انسانی برای کشاورزی استفاده می شود، می توانند آلوده شوند. خوردن محصولات دریایی خام یا نیم پخته از آب های آلوده نیز می تواند باعث بیماری شود (۷). در جریان اپیدمی های آمریکای لاتین و اخیرا در آفریقا، ابتلا به بیماری از طریق آب های آلوده رودخانه ها، برکه ها، دریاچه ها و حتی لوله آب یا منبع چاه ثبت شده است (۲). در بررسی تابستان ۱۳۸۲ در زاهدان سن، خوردن غذا در مهمانی ها، نبود صابون در دستشویی ها، اندازه خانوار و خوردن بستنی از دستفروشان (۸) و در طغیان ۱۳۸۳ در سرباز، نشستن دست با صابون بعد از توالت، استفاده از نوشیدنی های دست فروشان، استفاده از غذای پس مانده بدون داغ کردن مجدد و یا فاصله بین پختن و مصرف غذا باعث بروز بیماری بوده اند (۹). فصلی بودن، مشخصه دیگر وبا است. اپیدمی ها در فصول گرم اتفاق می افتد و کشورهای دارای بیش از یک فصل گرم در سال همانطور که در بنگلادش دیده می شود، ممکن است بیش از یک اپیدمی داشته باشند. نوسانات ال نینوی جنوبی (ENSO) سبب گرم شدن آبهای سرد اقیانوس آرام در پرو و رشد فیتو پلانکتون ها و در نتیجه تکثیر زئوپلانکتون ها و ویبریولا می شود (۲). بررسی الگوی جغرافیایی وبا در مکزیک در سال ۱۹۹۶-۱۹۹۱ دلالت بر آن دارد که سطح بالای فقر، شهر نشینی پایین و مکان های جنوبی از مهمترین پیش بینی کننده های بومی شدن وبا در ایالت مکزیک هستند (۱۰). بررسی بروز وبا در سنگال در سال های ۶-۱۹۹۵ با رویکرد مکانی در روستاها نشان داد که طغیان، ناهمگن و با اندازه روستاها، جاده ها و تراکم ساکنین در دهکده های کوچک ارتباط دارد (۱۱). شناسایی عوامل خطر در بنگلادش ۱۹۹۶-۱۹۸۳ نیز با رویکرد استفاده از GIS و روش فیلتر کردن مکانی نشان داد مجاورت به آبهای سطحی، تراکم بالای جمعیت و سطح آموزش پایین با بروز وبا در ارتباط است. پدیده خشکسالی و سیل، تغییرات دمای سطح دریا نیز از عوامل موثر است (۱۲). در مطالعه اکوادور در ۱۹۹۶-۱۹۹۱ مشاهده گردید که متغیرهای مکانی و زمانی با بروز وبا ارتباط دارد (۱۳). بررسی توزیع جغرافیایی و عوامل خطر در ارتباط با بیماری های روده ای در ویتنام در سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۰۱ نشان داد بیماری در مناطق مرکزی ساحلی غالب است و با بارش و آب آشامیدنی عمومی ارتباط مثبت دارد (۱۴). بهداشت و زهکشی فاضلاب انتقال وبا را مهار می کند. با این وجود تجارب با اپیدمی ها در کشورهای در حال توسعه نشان می دهد که این اقدام ساده تقریبا غیر ممکن است که انجام شود و طرق جایگزین برای پیشگیری از انتقال وبا لازم است (۲). با توجه به اینکه مشکلات بهداشتی یک دامنه مکانی دارد، نقش GIS در بهداشت عمومی به طور بالقوه مهم است (۱۵). از سال ۱۹۹۳ سازمان جهانی بهداشت نیز در زمینه نقشه نگاری بهداشت عمومی و برنامه های GIS یک همکاری جهانی را جهت ارتقاء و اجرای GIS به منظور حمایت از تصمیم گیران در دامنه وسیعی از بیماری های عفونی و برنامه های بهداشت عمومی هدایت کرده است (۱۶). در پژوهش حاضر سعی بر آن بوده که میزان و توزیع بروز بیماری وبا در رابطه با برخی خصوصیات دموگرافی و ویژگی های بیماری و شرایط اقلیمی شامل دما، رطوبت، میزان بارش و فشار بررسی شود. جامعه مورد بررسی ۱۵۶۶۶ بیمار در تمام شهرستان های کشور است که در سال های ۱۳۷۴-۱۳۷۸ و ۱۳۸۵-۱۳۸۲ مبتلا شده اند. متأسفانه اطلاعات نرم افزاری سال های ۱۳۸۱-۱۳۷۹ در دسترس نبود.

نوع غالب بیماری التور و سوش غالب از سال ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۴ اوگاوا و از ۱۳۸۴ تا کنون اینابا بوده است. سروگروپ غالب نیز O1 می باشد. O1۳۹ در طی مدت فوق گزارش نشده است. در یک بررسی گذشته نگر درسالهای ۲۰۰۱-۱۹۹۷ در کراچی پاکستان بیوتایپ ویبریوکلا O1 و سروتایپ اوگاوا غالب بوده است(۱۸).

در رابطه با شدت بیماری یک سوم موارد بستری شده اند. در بیشتر از ۹۰٪ موارد، حملات بیماری خفیف یا متوسط بودند که به طور کلینیکی تشخیص آنها با اسهال های حاد دیگر مشکل است. کمتر از ۱۰٪ از بیماران به طور تپیک با علائم کم آبی متوسط تا شدید بدن (دهیدراتاسیون) بیمار می شوند(۶). در سیستم بیماریابی و ثبت وزارت بهداشت نیز موارد اسهال های متوسط و شدید پیگیری و گزارش می شود که در صورت ثبت موارد خفیف نسبت موارد بستری به کل ثبت شدگان کاهش می یابد.

بروز وبا در شهر ۱/۵ برابر روستا بوده است در حالیکه جمعیت شهری تقریباً دو برابر روستاست. بنابراین روستاها به طور نسبی دارای موارد بیشتری از بیماری بوده اند که می تواند به دلیل رعایت کمتر بهداشت و تسهیلات کمتر بهداشتی و رشد جمعیت بیشتر در روستا و در نتیجه تعداد بیشتر افراد در معرض خطر زیر ۱۵ سال نسبت به شهر باشد.

در رابطه با توزیع بیماری وبا و شرایط اقلیمی به تفکیک ماه و سال در ۱۳۹۹ شهرستان که دارای ایستگاه هواشناسی بودند، چنین استنباط می شود که بروز وبا با بارش و رطوبت کمتر دما و فشار بیشتر در ارتباط است اما از نظر معنی دار بودن بادمای بالاتر ( $P < 0.01$ ) و با فشار بیشتر ( $P < 0.05$ ) دارای ارتباط معنی دار است. در رابطه با دمای بالاتر، بررسی در سایر کشورها نیز نشان داده است که وبا بیشتر در فصول گرم اتفاق می افتد(۲) و در مورد فشار بالاتر نیز به دلیل امکان بهتر برای زنده ماندن و تکثیر ویبریوکلا در آب های سطحی آلوده که در ارتفاع های کمتر قرار دارند، احتمال بیماری زایی افزایش می یابد(۱۰).

در مورد رطوبت، با توجه به  $P < 0.05$  به نظر می رسد که اگر حجم نمونه ها بیشتر باشد احتمال اینکه بتوان همبستگی معنی داری بین بروز وبا را نشان داد وجود دارد. علت ارتباط منفی بین رطوبت و بروز بیماری، علیرغم اینکه افزایش رطوبت از عوامل موثر در انتقال بیماری از طریق آب و غذا است(۱۹) می تواند به این دلیل باشد که مناطق وسیع مرکزی که به دور از مناطق آبی هستند، دارای رطوبت کمتری می باشند و عوامل موثرتر دیگری در بروز بیماری دخیل بوده اند. ارتباط بروز وبا با بارش کمتر نیز می تواند به دو دلیل باشد. اول اینکه چون وبا بیشتر در تابستان و هوای گرمتر اتفاق می افتد که قاعدتاً میزان بارش کمتر است و دلیل دوم اینکه خشکسالی باعث می شود که اهالی به آبهای راکد جمع شده در برکه های رودخانه های فصلی روی آورند و یا اینکه اقدام به حفر چاه های کم عمق نمایند که احتمال رشد باکتریوم و آلوده بودن این آبها بیشتر است. دلیل معنی دار نبودن بارش کمتر می تواند این باشد که در مواردی مانند طغیان بیماری در سرباز در سال ۱۳۸۳ که پس از باران سیل آسا به وقوع پیوست، باعث می شود معنی دار شدن بارش کمتر تحت الشعاع قرار گیرد. به نظر می رسد اگر بررسی و مقایسه در منطقه کوچکتر صورت پذیرد معنی دار بودن ارتباط بهتر مشخص شود. مانند بررسی مدل انتشار بروز بیماری وبا در روستاهای چابهار که نشان داد بروز بیماری وبا با بارش کمتر دارای ارتباط معنی دار است(۲۰). ضمن اینکه فقط داده شهرستان هایی در مدل آماری وارد شده است که دارای ایستگاه هواشناسی بودند.

در نقشه انتشار بروز وبا در شهرستان های کشور (نقشه ۱)، با توجه به ۵ طبقه بندی انجام شده، شهرستان های جاسک، چابهار، نیکشهر، اهواز، قروه، رباط کریم، ری، علی آباد و در درجه بعد شهرستان های اردستان، قم، ساوه، همدان، اراک، اسدآباد، تاکستان، مینودشت، گنبد کاوس، پارس آباد، مرند و لنگرود نسبت به جمعیتشان، بیشترین موارد وبا را داشته اند.

میزان بروز بیماری وبا در صدهزار نفر محاسبه شده است و میزانی بین صفر تا ۲۲۸ در صدهزار نفر را نشان می دهد. از نظر دما و بروز وبا (نقشه ۲)، بیماری در تمام مناطق با درجات مختلف دما اتفاق می افتد، اما از نظر آماری مناطق با دمای بالاتر بیشتر مستعد بروز وبا هستند. پهنه بندی رطوبت و بروز وبا (نقشه ۳) نیز نشان می دهد که بیماری در تمام مناطق با درجات مختلف رطوبت اتفاق می افتد. میزان بارش و بروز وبا (نقشه ۴) شاهد بر آن است که بروز وبا در مناطق با بارش کمتر بیشتر است. در نقشه های دما، رطوبت و بارش به دلیل اینکه سازمان هواشناسی داده های آب و هوایی را به ماه میلادی ارائه می دهد، بروز وبا نیز بر حسب سال میلادی محاسبه و نمایش داده شده است.

بروز وبا و متغیرهای دما، رطوبت، بارش و فشار با استفاده از مدل همبستگی دو متغیره (bivariate correlations) در SPSS بررسی گردید. ضریب همبستگی بروز وبا در کشور با دما ( $r = 0.56$ )، فشار بالاتر ( $r = 0.22$ )، رطوبت ( $r = -0.18$ ) و بارش کمتر ( $r = -0.15$ ) محاسبه شد. همبستگی بروز وبا با دمای بیشتر ( $P < 0.01$ ) و فشار بیشتر ( $P < 0.014$ ) از نظر آماری معنی دار است و در مورد رطوبت همبستگی محاسبه شده به حد معنی داری نزدیک است ( $P < 0.051$ ). دمای مطلوب برای تکثیر ویبریوکلا O1 تا ۳۰ تا ۳۷ درجه سانتیگراد است. رشد در دمای زیر ۱۵ درجه متوقف می شود(۱۰). در شهرستان ها میانگین دما از ۹/۷- تا ۴۶/۲۳، فشار از ۱۴/۶ تا ۱۰۲۸/۹، رطوبت از ۱۰ تا ۹۳ و کل بارش از صفر تا ۷۴۲/۹ متفاوت بوده است.

## بحث

نتایج نشان می دهد در کشور کودکان زیر ۵ سال و افراد بالای ۶۵ سال بیشترین موارد بیماری را داشتند. نتایج با آنچه که به طور طبیعی انتظار می رود تطابق دارد. زیرا کودکان به ویژه زیر ۵ سال به دلیل عدم مواجهه با میکروب وبا و فقدان ایمنی کافی و همچنین افراد بالای ۶۵ سال به علت کاهش ایمنی، بیشتر مستعد ابتلا به بیماری هستند. مرگ در گروه سنی بالای ۵۵ سال بیشتر (۴/۵ درصد) اتفاق افتاده است که دلیل آن می تواند تحمل کمتر افراد مسن به کم آبی باشد. وجود بیماری مزمن زمینه ای (قلبی ریوی، کلیوی، دیابت و...) و عدم مراجعه به موقع و درمان مناسب نیز از علل دیگر هستند. این وضعیت شامل شیرخواران نیز می شود اما با وجود تعداد به نسبت بالای بیماری در آنها مرگ بیش از حد نداشتند که نشان دهنده حساسیت بیشتر سیستم به شیرخواران و کودکان است. مردان نیز نسبت به زنان مبتلای بیشتری داشتند که می تواند به دلیل آسیب پذیرتر بودن مردان به سبب تحرک و فعالیت های شغلی و یا کم توجهی بیشتر مردان نسبت به بهداشت مواد غذایی باشد.

مناطق مختلف متفاوت است، بنابر این پیشنهاد می شود تعاملات بین آب و هوا و بروز بیماری وبا منطقه به منطقه مطالعه شود.

### نتیجه گیری

با وجود دخالت عوامل متعدد در بروز بیماری وبا، مسایل آب وهوایی نیز به ویژه در کشورهای درحال توسعه عامل مهمی در بروز بیماری هستند که می توان در ایجاد یک سیستم هشدارزود هنگام از آن استفاده کرد.

### تشکر و قدردانی

از مدیران و کارشناسان محترم در گروه مبارزه با بیماریهای دانشگاه های علوم پزشکی کشور که در بیماریابی و ارسال به موقع داده ها به مرکز مدیریت بیماریها همکاری نمودند، قدردانی می گردد.

در بررسی انجام شده بر روی داده های ثبت شده در طول ۴۰ سال در شهرستان مطلب در بنگلادش، دریافتند که خشکسالی یا سیل به دلیل آنکه سیل ها حاصل از باران های سنگین موسمی می تواند آبهای آشامیدنی را با باکتریوم آلوده کند و در خشک سالی باکتریوم می تواند راحت تر در آبهای راکد در برکه های رودخانه رشد کند، بیماری را افزایش می دهد(۲۱).

سازمان جهانی بهداشت نیز افزایش دما، تغییر الگوهای بارندگی و افزایش رطوبت را از عوامل موثر در انتقال بیماری توسط ناقلین و از طریق آب و غذا عنوان نموده است(۲۰). هرچند که مسایل آب وهوایی عامل مهمی در بروز بیماری هستند اما تنها عامل تاثیر گذار بر احتمال طغیان ها و اپیدمی های وبا نیستند و خیلی از متغیر های غیر جوی ممکن است تغییرات جوی بر بیماریهای عفونی را تعدیل کنند(۲۲). با این حال می توان از تغییرات آب وهوایی در ایجاد یک سیستم هشدارزود هنگام استفاده کرد. اما باتوجه به اینکه آب و هوا همیشه در حال تغییر وتغییرات در

## REFERENCES

۱. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی- نگاهی به وضعیت التور در جمهوری اسلامی ایران -۱۳۸۴
2. Gerald L. Mandell, John E. Bennett, Raphael Dolin. Principales and Practice of Infectious Diseases, Sixth edition, 2005; p: 2535-2542.
۳. زهرایی سید محسن و همکاران. اپیدمی بیماری وبا در ایران در سال ۱۳۸۴. مجله بیماری های عفونی و گرمسیری ایران، بهار ۱۳۸۶، دوره دوازدهم: شماره ۳۶، صفحات ۱ تا ۴.
4. Cholera 2007, Weekly epidemiological record, 2008; 83(32): 270, World Health Organization.
5. Organization, 2004: [55 screens]. Available from : URL <http://www.who.int/globalchange/publications/en/oe0401.pdf>
6. Cholera, World Health Organization, 2006: [1 screen]. Available from : URL <http://www.who.int/topics/cholera/en/>
7. World of Health on Cholera, World Health Organization, 2006: : [2 screen]. Available from : URL <http://www.bookrags.com/research/cholera-woh/>
8. Izadi S, Tabatabaei S.M, Miradi M.R, Sheikhzadeh K. Routes of transmission of cholera in Zahedan district, 15th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases Copenhagen / Denmark, 2005 April 2-5.
9. Izadi S, Shakeri H, Roham P. Sheikhzadeh K. Cholera Outbreak in Southeast of Iran: Routes of Transmission in the Situation of Good Primary Health Care Services and Poor Individual Hygienic Practices, Japanese journal of infectious diseases, 2006; 59(3): 174-178. (ISSN 1344-6304).
10. Rene J Borroto, Ramon Martinez-Piedra. Geographical patterns of cholera in Mexico 1991-1996. International Journal of Epidemiology, 2000; 29(4): 764-772.

11. Roquet D, Diallo A, Kodio B, Daff BM, Fenech C et al. The senegalese cholera epidemic of 1995 to 1998;8(6): 421-8
12. Ali M, Emch M, Donnay JP, Yunus M, Sack RB. Identifying environmental risk factors for endemic cholera: a raster GIS approach. Centre for Health and Population Research, Bangladesh, Health place, 2002; 8(1): 201-10. (ISSN: 1353-8292).
13. Koelle K, Pascual M. Disentangling extrinsic from intrinsic factors in disease dynamics: a nonlinear time series approach with an application to cholera. *The American naturalist*, 2004;163(6):901-913.
14. Louise A. Kelly-Hope, Wladimir J. Alonson, VU Dinh Thiem, Dang Duc ANH, DO GIA CANH, et al. Geographical distribution and risk factors associated with enteric diseases in Vietnam, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2007; 76(4):706-712.
15. Ellen K. Cromeley, Sara L. McLafferty, GIS and Public Health, Guilford press, United States of America, 2002; p:14.
16. Welcome to WHO's Public Health Mapping and GIS Program, World Health Organization.2005: [1 screen]. Available from : URL [http://www.who.int/health\\_mapping/en/](http://www.who.int/health_mapping/en/)
۱۷. حسنی پاک، علی اصغر. زمین آمار (ژئواستاتیسٹیک). چاپ اول، مؤسسه‌ی انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، ۱۳۷۷. صفحه ۳۷.
18. M. Alam et al. Seasonal Variation in Bacterial Pathogens isolated from Stool Samples in Karachi, Pakistan, *Journal of the Pakistan Medical Association*, 2003 March; 53(3).
۱۹. پزشکی، زهرا. مدل انتشار وبا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات پزشکی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی پزشکی، ۱۳۸۷.
20. Protecting Health from Climate Change: World Health Day 2008, World Health Organization,2008. Available from : URL <http://www.who.int/world-health-day/en/>
21. Mustak Hossain,Climate change `increases cholera spread`,Science and Development Network, 2005 August; 4: [2 screens]. Available from : URL <http://www.scidev.net/en/news/climate-change-increases-cholera-spread.html>
22. L. Saker, K. Lee, B. Cannito, A. Gilmore, D. Campbell-Lendrum. Globalization and infectious diseases : a review of the linkages. TDR research publications, 2004: [67 screens]. Available from : URL [http://www.who.int/tdr/publications/publications/pdf/seb\\_topic3.pdf](http://www.who.int/tdr/publications/publications/pdf/seb_topic3.pdf)