

## آشنایی با بیماری تب دانگ و ضرورت شناخت ناقلین آن

### عبدالجلیل محمدی

کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، بیمارستان امام خمینی (ره) کنگان

### مرضیه ابراهیمی

کارشناس ارشد پرستاری، سوپروایزر آموزشی، بیمارستان امام خمینی (ره) کنگان

### مهدی فخرایی

کارشناس پرستاری، بیمارستان امام خمینی (ره) کنگان

### چکیده

**زمینه و هدف:** ویروس تب دانگ که در خانواده فلاوی ویریده قرار دارد یک آربوویروس کمیاب است که از طریق پشه آئدس ناقل، در درجه اول و سپس توسط پشه آئدس اجیپتی و سپس توسط پشه آئدس آلبوپیکتوس انتقال می یابد. هدف از این مطالعه آشنایی با بیماری تب دانگ و ضرورت شناخت ناقلین آن می باشد.

**مواد و روش ها:** این مقاله یک مطالعه مروری می باشد که در خصوص معرفی تب دانگ و ضرورت شناخت ناقلین آن می باشد. که جمع آوری داده ها از طریق پایگاه های داده های علمی بین المللی و داخلی انجام گرفت و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**یافته ها:** در این مقاله، تب دانگ، علائم و عوارض تب دانگ، درمان بیماری، ویژگی ها، چرخه زندگی و زیست شناسی و بوم شناختی ناقلین تب دانگ مورد بررسی قرار گرفت. یافته های تحقیق نشان داد که ناقلین اصلی این بیماری شامل پشه های آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس می باشند که دارای ویژگی هایی از قبیل خونخواری در اوایل صبح و اواخر روز بوده و تمایل بسیاری به تخم گذاری در وسایل دست ساز انسان دارند.

**بحث و نتیجه گیری:** از آنجایی که میزان بروز تب دانگ در سال های اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته است. بنابر این با آشنایی از تب دانگ و خطرات آن می توان با اقداماتی از قبیل بهسازی محیط، اقدامات حفاظتی در برابر پشه های آلوده و پیشگیری از تکثیر پشه های آئدس از طریق از بین بردن محل تخم ریزی آنها از بروز این بیماری جلوگیری نمود.

**واژگان کلیدی:** تب دانگ، ناقلین، ویروس دنکی، آئدس



## مقدمه

ویروس تب دانگ یک RNA از جنس فلاوی ویروس (Flavivirus) است که بر اساس خواص آنتی ژنیسیته دارای چهار سروتایپ (DENC1-4) نزدیک به هم می باشد. بسته به آلودگی به سروتایپ های ۱ تا ۴، از ابتلا بدون علامت و خفیف در حرکت آنفلونزای ساده تا علائم شدید و خونریزی دهنده و منجر به شوک و مرگ به ویژه در کودکان مشاهده می شود. دوره کمون این بیماری ۱۴-۳ روز است و ابتلا به یکی از این ویروس ها، فقط در مقابل آن سروتایپ ایمنی می دهد. درمان رایج و اختصاصی برای تب دانگ وجود ندارد و اغلب درمان ها، نگهدارنده و حمایتی بوده و در جهت تسکین علائم بیماری هستند (Choumet and Despres, 2015). ویروس تب دانگ که در خانواده فلاوی ویریده قرار دارد، بیشتر از طریق پشه و ساس منتقل می شوند و یکی از آربو ویروس های کمیاب است که به طور کلی با انسان سازگار شده و برای انتقال نیازی به منبع حیوانی ندارد. هم چنین این آربو ویروس از طریق آئدس های ناقل، در درجه اول و توسط پشه آئدس ایچیپتی (*Aedes aegypti*) و سپس توسط پشه آئدس آلبوپیکتوس (*Aedes albopictus*) انتقال می یابد (Abdelrazec et al, 2016, Gould and Solomon, 2008, Nguyen-Tien et al, 2021, and Taylor et al, 2014). تب دنگی با طیف وسیعی از تظاهرات بالینی مشخص می شود، از علائم خفیف شبیه آنفلونزا تا بیماری شدید و بالقوه تهدید کننده زندگی. تظاهرات بالینی متنوع تب دنگی چالش هایی را تشخیص و مدیریت آن ایجاد می کند. علاوه بر این، پتانسیل آن برای بیماری و عوارض شدید بر اهمیت تشخیص دقیق و مداخله به موقع تأکید دارد (Samsudin et al, 2024 and Bhatt et al, 2013). افزایش دمای کره زمین و تغییرات اقلیمی و الگوهای بارندگی و نیز گسترش شهرنشینی در اغلب نقاط دنیا همه بر دامنه انتشار جغرافیایی پشه های آئدس تأثیرگذار بوده است و باعث گسترش به مناطق جدید شده است؛ زیرا این تغییرات باعث افزایش مکان های تخم ریزی و زیستگاه های لاروی پشه های آئدس شده است. با افزایش وفور ناقلین در محیط های زیست انسانی در جوامع پرتراکم شهری و یا افزایش مواجهه و گزش های این پشه ها، بیماری تب دانگ در بسیاری از مناطق آندمیک و یا خاموش به صورت اپیدمی در آمده است و به حالت پاندمی بازپدید تبدیل شده است (WHO, 2016). از آن جایی که میزان بروز این بیماری در سال های اخیر به طور قابل چشم گیری در جهان افزایش یافته است بنابر این آشنایی با تب دانگ و ضرورت شناخت ناقلین آن جهت حفظ سلامت جامعه از اهمیت بالایی برخوردار می باشد.

## روش تحقیق

این مقاله یک مطالعه مروری در خصوص معرفی تب دانگ و آشنایی با ناقلین آن می باشد. جمع آوری اطلاعات در مورد آشنایی با تب دانگ و ناقلین آن از پایگاه های علمی بین المللی (Google Scholar, Web of Science, Pub Med, Elsevier) و پایگاه های داده داخلی شامل پایگاه اطلاعاتی علمی جهاد دانشگاهی (SID)، کتابخانه پزشکی ایرانی (Med Lib)، مرجع دانش (Civilica) با استفاده از کلید واژه های فارسی نظیر «تب دانگ»، «ناقل دانگ»، «ویروس دنگی» و «پشه آئدس» و کلید واژه های انگلیسی «dengue fever» «dengue vectors»، «dengue virus» و «Aedes mosquito» گرد آوری گردیده است. در نهایت ۴۵ مقاله استخراج و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## یافته ها

### اپیدمی تب دانگ

اولین همه گیری تب دنگی در آسیا، آفریقا و آمریکای شمالی بین سال های ۱۷۷۹ تا ۱۷۸۰ ثبت شده است. شیوع تقریباً همزمان این بیماری در سه قاره نشان می دهد که ویروس و ناقلان آن بیش از ۲۰۰ سال است که در سراسر جهان در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پخش شده اند. همه گیری تب دنگی پس از جنگ جهانی دوم در جنوب شرقی آسیا آغاز شد و از آن زمان در سراسر جهان گسترش یافته است (Nikookar et al, 2023). در گزارش سازمان جهانی بهداشت در سال ۲۰۰۰ تعداد ۵۰۵۴۳۰ نفر به این بیماری مبتلا شده بودند در حالی که در سال ۲۰۱۹، تعداد بیماران به ۵/۲ میلیون نفر رسید. در سال ۲۰۲۳ بیماری تب دنگی، ۸۰ کشور را در جهان آلوده کرده بود و از آغاز سال ۲۰۲۳ تاکنون، انتقال مداوم بیماری به همراه اوج غیر منتظره ی موارد در جهان، سبب ابتلای بیش

از ۶/۵ میلیون نفر و مرگ بیش از ۷۳۰۰ نفر شده است. این در حالیست که تب دنگی در دهه ۱۹۵۰ میلادی، فقط از ۹ کشور جهان گزارش شده بود (Azizi et al, 2023).

طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO)، موارد گزارش شده دنگی به WHO از کم تر از ۰/۵ میلیون در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۳/۳۴ میلیون در سال ۲۰۱۶ افزایش یافته است و این بیماری بیش از ۱۰۰ کشور در سراسر جهان را تحت تأثیر قرار داده است و سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون نفر را مبتلا می کند که تخمین زده می شود ۵۰۰ هزار مورد سالانه بیماری تب دانگ نیاز به بستری در بیمارستان دارند و تقریباً ۲/۵ درصد از موارد بستری منجر به مرگ می شود (WHO, 1999). در حال حاضر، با بیش از ۵۰ میلیون نفر آلوده و ۲۰ هزار مرگ و میر ناشی از بیماری تب دانگ سالانه، بیش از ۵۵ درصد از جمعیت جهان در مناطق در معرض خطر انتقال این بیماری زندگی می کنند (Faruk et al, 2022).

شیوع تب دانگ در سال های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ در شهر گوانژو چین، تایوان، هند و پاکستان (Tahir et al, 2015 and Quam et al, 2016). و اپیدمی نوپدید آن در شهر توکیو ژاپن (وارده توسط ورزشکاران از بازی های آسیایی گوانژو چین) که در ۷۰ سال گذشته بی سابقه بوده است (WHO, 2016). همگی نشان از تغییرات و بزرگ تر شدن گستره انتشار جغرافیایی و تغییر سیمای اپیدمیولوژیک بیماری و اکولوژی ناقلین آن است. سیل و سونامی نیز با افزایش زیستگاه های لاروی پشه های آئدس از عوامل انتشار دهنده ناقلین و بیماری تب دانگ هستند. به نظر می رسد سیل های اخیر در پاکستان از عوامل مهم اپیدمی شدن تب دانگ در این کشور باشد (Tahir et al, 2015).

### علائم تب دانگ

علائم بیماری شامل تب همراه با بثورات پوستی (لکه های پوستی)، سر درد شدید، درد پشت چشم، درد عضلات و مفاصل است. تب دانگ به «تب استخوان شکن» نیز معروف است؛ زیرا در اثر درد شدید ناشی از آن، بیمار تصور می کند که استخوان هایش در حال شکستن است (Halstead, 2007). علامت مشخصه تب دنگی شروع ناگهانی تب بالاست که معمولاً ۲ تا ۷ روز طول می کشد. بیماران ممکن است علائم مشابه آنفلونزا مانند سر درد، درد عضلات و مفاصل، حالت تهوع، استفراغ و بثورات را تجربه کنند. فاز تب حاد با افزایش سریع دمای بدن مشخص می گردد که ممکن است با لرز و تعریق همراه باشد. پایش دمای بدن و ارزیابی سایر علائم برای تشخیص دنگی ضروری است (Htun et al, 2021 and Thomas et al, 2018). اگر چه دانگ بیماری خود محدود شونده ای است، برخی از بیماران ممکن است به مراحل شدید و تهدید کننده زندگی مانند تب خون ریزی دهنده دانگ یا سندرم شوک دانگ یا میزان مرگ و میر نسبتاً بالا گرفتار شوند (Nalongsack et al, 2009).

### عوارض و عواقب ناشی از تب دنگی

تب دنگی می تواند ارگان های مختلف بدن را تحت تأثیر فرار دهد و منجر به عوارضی مانند درگیری کبد (هیپاتیت)، ناهنجاری های قلبی، تظاهرات عصبی و اختلال عملکرد کلیه شود. این عوارض ممکن است ناشی از مهاجم سیستم ویروسی با مکانیسم های ناشی از سیستم ایمنی باشد. پشه آئدس به انتشار ویروس در سراسر بدن کمک می کند و احتمال درگیری ارگان و عوارض بعدی را افزایش می دهد (Belaunzaran-Zamudio et al, 2021 and et al, 2020).

دنگی شدید نیز یک عارضه بالقوه تهدید کننده زندگی است که با نشت پلاسما، خونریزی شدید و اختلال اندام مشخص می شود. این عوارض می تواند به صورت تب خونریزی دهنده دنگی (DHF) یا سندروم شوک دنگی (DHF) یا سندروم شوک دنگی (DSS) ظاهر شود. تشخیص سریع و مدیریت مناسب برای جلوگیری از مرگ و میر مرتبط با تب شدید ضروری است (Kalayanarooj, 2011).

### درمان

در حال حاضر هیچ گونه واکسن تجاری برای ویروس دانگ وجود ندارد اما به تازگی یک واکسن تأیید شده Denga vaxia در برخی کشورها می باشد. با این حال چندین واکسن در حال توسعه وجود دارد که در آزمایش های بالینی امیدوار کننده هستند (Tully D, and Griffiths, 2021). یک نمونه از واکسن ها، واکسن TAK-003 می باشد که توسط شرکت داروسازی Taekeda ساخته شده است. این واکسن یک واکسن ضعیف شده است که از شکل ضعیف شده ویروس برای تحریک پاسخ ایمنی استفاده می کند. هم چنین



در کار آزمایشی های بالینی، TAK-003 در برابر هر چهار سروتیپ ویروس دانگ با نرخ اثربخشی حدود ۸۰ درصد، اثربخشی نشان داده است (López-Medina et al, 2022).

نبود درمان های دارویی ضد ویروسی اختصاصی یا واکسن های ضد تب دنگی، مراقبت های حمایتی و درمان علامتی را برای مدیریت این بیماری ضروری می سازد. مدیریت تب دنگی در درجه اول بر مراقبت های حمایتی، مدیریت های مایعات و تسکین علائم تمرکز دارد. تشخیص زود هنگام و مداخله پزشکی فوری برای بهبود پیامد بیماری نیز بسیار مهم است ( Xu et al, 2024, Rajapakse et al, 2012, Martina et al, 2009 and Rather et al, 2017).

مدیریت مایعات نقش مهمی در درمان تب دنگی به ویژه در موارد دنگی شدید دارد. درمان جایگزین مایع داخل وریدی برای حفظ هیدراتاسیون کافی و جلوگیری از عوارضی مانند شوک هیپوولمیک انجام می شود. انتخاب مایعات، سرعت تجویز و نظارت بر تعادل مایعات باید بر اساس وضعیت بالینی بیمار و یافته های آزمایشگاهی فردی باشد ( Xu et al, 2024 and Rajapakse et al, 2012).

تب و درد اسکلتی عضلانی از علائم شایع تب دنگی هستند. داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی (NSAIDs) مانند استامینوفن (پاراستامول) معمولاً برای کاهش تب و کاهش درد استفاده می شود. با این حال، به دلیل پتانسیل افزایش خطر خونریزی در بیماران دنگی، هنگام استفاده از NSAID ها باید احتیاط کرد (Martina et al, 2009).

### پشه آئدس

پشه های *Aedes albopictus* و *Aedes aegypti* به عنوان ناقلان اولیه ویروس دنگی در سطح جهانی شناسایی شده اند، مطالعات اخیر نشان داده که *Aedes Cinereus* یک گونه از پشه آئدس ناقل مناسب برای انتقال ویروس دنگی است. این پشه ها پراکنش جغرافیایی وسیعی دارند که عمدتاً در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری یافت می شود. پشه آئدس رفتار *anthropophilic* (انسان دوست: ترجیح انسان بر جانوران دیگر) از خود نشان می دهد، ترجیح می دهد از میزبان های انسانی تغذیه کند و خطر انتقال دنگی را در جمعیت های انسانی افزایش می دهد (Harbach et al, 2017 and Russell et al, 2009).

پشه های آئدس از نظر ظاهری علائم سیاه و سفید قابل توجهی روی بدن و پاهای خود دارد. بر خلاف پشه های دیگر، فعال بوده و در طول روز نیش می زنند. اوج گزش در اوایل صبح و عصر قبل از غروب است. پشه آئدس اولین بار توسط یوهان ویلهلم مایگن، حشره شناس آلمانی در سال ۱۸۱۸ توصیف و نامگذاری شد، نام عمومی از یونان باستان، به معنای ناخوشایند یا نفرت انگیز گرفته شده است (Srout et al, 2020). پشه های آئدس با تغذیه از افراد آلوده، ویروس را به دست می آورند و متعاقباً آن را از طریق نیش خود به افراد سالم منتقل می کنند. درک اکولوژی و رفتار پشه آئدس برای اجرای اقدامات کنترل ناقل مؤثر برای جلوگیری از گسترش تب دنگی ضروری است (Sahu et al, 2009 and Simmons et al, 2012).

### چرخه زندگی پشه آئدس

چرخه زندگی پشه آئدس شامل چهار مرحله تخم، لارو، شفیره و بالغ است. مراحل تخم، لارو و شفیره در محیط آبی طی می شوند (Mundim-Pombo et al, 2021).

پشه ماده بالغ تخم های خود را به صورت منفرد بر روی سطح جداره داخلی ظروف و در بالاتر از سطح آب قرار می دهد. تخم پشه های آئدس تقریباً یک میلیمتر طول و ۰/۲۵ میلیمتر قطر دارد و دارای پوسته سخت سیاه رنگ به نام کوریون است که نقش حفاظتی و تبادل گاز را بر عهده دارد. پوسته خارجی تخم دارای طرح موزاییکی است که در گونه های مختلف، الگوهای متفاوتی دارد (Munstermann, 1997). لارو پشه آبی است و در خشکی از بین می رود. لارو آئدس فرصت طلب و همه چیز خوار است و با استفاده از سیفون کوتاه و پهن خود از سطح آب تنفس می کند. غذای لارو شامل بقایای مواد آلی، باکتری، قارچ و جلبک است. لارو پس از چهار بار پوست اندازی و طی کردن چهار سن لاروی به شفیره تبدیل می شود (Benedict et al, 2020).

شفیره به صورت منحنی کوتاه و با سر بزرگ است. مرحله شفیره هم آبی است اما روی سطوح مرطوب نیز زنده می ماند. شفیره تغذیه ندارد اما تحرک زیادی در آب به ویژه در زمان استرس دارد. تنفس شفیره با استفاده از شیپور تنفسی در سطح آب انجام می شود.



تغییرات ساختاری و متابولیسی در مرحله شفیره رخ می دهد و بدن برای زیستگاه خارج از آب آماده می شود و بال، پرزها و قطعات دهانی و سایر ساختارهای سطحی و داخلی در طول دو تا سه روز تشکیل می شوند و شفیره به سطح آب رفته و تبدیل به بالغ می شود (Munstermann, 1997).

پس از ظاهر شدن بالغ تکامل اندام ها برای زندگی در محیط خشکی ادامه می یابد و با چرخش اندام تناسلی در نر، جفت گیری انجام می شود و اسپرم در اسپرماتک ماده ذخیره می شود و برای تلقیح تخم ها در طول عمر ماده استفاده می شود. پشه بالغ از کربوهیدرات یا قندهای ساده برای تغذیه استفاده می کند. در بیشتر گونه ها برای خونخواری، تخم ها برای تکامل به ۳ تا ۵ روز زمان نیاز دارند و پس از آن تخم گذاری انجام می شود. محل تخم گذاری در گونه های مختلف متفاوت است و برخی گونه ها در سطح خاک مرطوب و برخی در سطح چوب دارای سوراخ و برخی نیز در سطح آب تخم گذاری می کنند (Kauffman et al, 2017).

### ویژگی های ناقلین تب دانگ

پشه های جنس آئدس از خانواده کولیسیده ناقلین اصلی سروتایپ های مختلف ویروس دانگ هستند. پشه های آئدس با دارا بودن نوارها و لکه های تیره و سفید بر روی بدن و پاهای خود و خونخواری در موقع روز (به ویژه اوایل صبح و موقع عصر قبل از غروب آفتاب) از سایر پشه های ناقل فابل تمایز هستند (WHO, 2016).

ناقل اصلی تب دانگ در دنیا، گونه آئدس اجیپتی (*Aedes aegypti*) است ولی در منطقه آسیای جنوب شرقی، آئدس آلبوپیکتوس (*Aedes albopictus*) ناقل این بیماری می باشد؛ همچنین آئدس اسکوتلاریس (*Aedes Scutellaris*) نیز ممکن است در جزایر اقیانوس آرام ناقل باشد. مخزن حیوانی برای این ویروس شناخته نشده است ولی در مالزی آئدس نیواوس (*Aedes neveus*) ویروس را بین میمون ها انتقال می دهد (Choumet and Despres, 2015). امروزه پشه های آئدس اجیپتی که از قاره آفریقا و آئدس آلبوپیکتوس که از جنگل های جنوب شرق آسیا منشأ گرفتند، هر پنج قاره دنیا را مورد تهاجم خود قرار داده اند. این پشه ها تا حدودی دارای ویژگی های اکولوژیکی مشابهی مانند انعطاف پذیری بالا برای انطباق با محیط های مختلف، خونخواری از انسان و تخم گذاری در ظروف آب ساخته شده توسط انسان هستند (Tedjou et al, 2015).

### زیست شناسی و بوم شناسی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

#### آئدس اجیپتی

آئدس اجیپتی گونه ای گرمسیری و نیمه گرمسیری است که مبدأ آن جنگل های بارانی غرب آفریقا است، محلی که این پشه از آب جمع شده در داخل سوراخ تنه درختان به عنوان زیستگاه لاروی استفاده می نماید. لیکن امروزه این پشه ها با موفقیت و عمدتاً از طریق کشتی به تمام قاره ها به استثنای قطب جنوب منتقل شده است و در جوامع شهری استقرار یافته است. پراکندگی این گونه به نظر می رسد با ایزوترم ۲۰ درجه سانتی گراد که تقریباً با منطقه گرمسیری بین عرض جغرافیای ۴۰ درجه شمالی و ۴۰ درجه جنوبی است مرتبط باشد (Zaim et al, 2020). گونه آئدس اجیپتی در مناطق شهری زندگی می کنند و گزش، محل استراحت و تخم گذاری آن در داخل و خارج اماکن مسکونی است. این گونه عمدتاً در ظروفی که توسط انسان ساخته شده، در داخل یا نزدیک اماکن مسکونی تخم گذاری می کنند (Haghi et al, 2020).

مشخص شده است که حضور انسان در زیستگاه ها به طور قابل توجهی با وضعیت تهاجم این گونه ارتباط مستقیم دارد. در این مناطق آئدس اجیپتی از طیف وسیعی از ظروف مصنوعی دست ساز انسان مانند مخازن آب، لاستیک های مستعمل، حوضچه های سیمانی، زیر گلدانی و همچنین از کانال های آبی زیرزمینی و از سپتیک تانک ها به عنوان زیستگاه لاروی استفاده می کند. این گونه تمایل دارد که زیستگاه های لاروی خود را نزدیک به جمعیت و محیط های انسان انتخاب کند. این گونه تخم های خود را به صورت تک تک بر روی جداره ظرف و بر روی سطوح مرطوب داخل آن و بالاتر از سطح آب قرار می دهد. تخم ها در برابر خشک شدن مقاوم هستند و می توانند تا مدت طولانی (بیش از یک سال) خشک باقی مانده و با تماس های آبی با آب تفریح شوند (Zaim et al, 2020).

آئدس اجیپتی بر خلاف پشه آنوفل - ناقل مالاریا - و بسیاری از پشه های دیگر، در طی روز خونخواری می کند و حداکثر گزش را در صبح زود و هنگام غروب آفتاب قبل از تاریکی هوا انجام می دهد. این پشه ها در طول روز و در قسمت های تاریک، سایه دار و نسبتاً

مرطوب داخل ساختمان نظیر زیر میز، زیر صندلی، زیر تختخواب و روی پرده و البسه در داخل کمد استراحت می نمایند (Mashayekhi et al, 2024).

آندس اجیپتی خون مورد نیاز تشکیل تخم را حتی در حضور میزبان های دیگر عمدتاً از انسان تأمین می نماید و در هر دوره گونوتروفیک (دوره زمانی خونخواری و تولید تخم تا خونخواری مجدد) چندین بار خونخواری می نماید (غالباً از چند نفر و در مدت زمان کوتاه) که پیامد شدت همه گیری بیماری را به دنبال دارد. بنابراین آلوده شدن چند عضو خانواده به بیماری در طی ۲۴ ساعت در یک خانواده واقعه نادری نیست. خونخواری در طی ساعات روز (بیشتر نزدیک محل زندگی و استراحت انسان) و عمدتاً در اوایل و یا قبل از غروب آفتاب صورت می پذیرد. انتقال ویروس های دانگ، چیکونگونیا و زیکا از طریق تخم آندس اجیپتی به پشه های نسل بعد گزارش شده است. بر این اساس پشه های بالغی که از نسل قبل آلودگی به ویروس را کسب کرده اند بدون تماس با بیمار، قادر به انتقال بیماری به انسان هستند. آندس اجیپتی بر خلاف آندس آلبوپیکتوس قادر به زمستان گذرانی به صورت تخم نیست و به همین دلیل در مناطق معتدله شمالی پراکندگی خیلی محدودی دارد، مگر در مناطقی که دارای آب و هوای نیمه گرمسیری مرطوب باشد (به عنوان مثال حاشیه دریای سیاه). دامنه پرواز این گونه کمتر از ۵۰۰ متر برآورد شده و از محل سکونت انسان دور نمی شود و به همین دلیل معمولاً در شهرها شاهد ظهور موارد بیماری به صورت خوشه ای هستیم و پراکندگی آلودگی معمولاً توسط جابجایی بیماران صورت می پذیرد. آندس اجیپتی اماکن انسانی را که مکان مناسبی برای استراحت و خون خواری فراهم می آورند به سایر اماکن ترجیح می دهد (Zaim et al, 2020)

لازم به ذکر است که یکی از خصوصیات بیولوژیک مهم آندس اجیپتی این است که برای یک وعده کامل خون، از افراد متعدد و در مدت زمان کوتاه تغذیه می کند که این رفتار در کنار این نکته که خونخواری آندس اجیپتی عمدتاً از انسان (بر خلاف آلبوپیکتوس) است در مجموع توانایی آن ها را در گسترش بیماری نسبت به آندس آلبوپیکتوس به مراتب افزایش می دهد و می تواند موجب اپیدمی های انفجاری گردد (DGS, 2015).

اگر چه بارندگی بر فراوانی و بهره وری زیستگاه های لاروی تأثیر می گذارد اما وابستگی این گونه به انسان (محل استراحت و خونخواری) و همچنین استفاده از ظروف دست ساز او به عنوان زیستگاه لاروی، این گونه را کمتر در معرض اثرات عوامل آب و هوایی که می تواند بر پراکندگی پشه ها تأثیر بگذارد قرار می دهد. طول دوره لاروی به درجه حرارت، وجود غذا و تراکم لارو در زیستگاه لاروی بستگی دارد. در شرایط مطلوب دوره تخم تا بالغ حدود ۱۰ روز است (Zaim et al, 2020).

### آندس آلبوپیکتوس

آندس آلبوپیکتوس که مبدأ آن جنگل های آسیای جنوب شرقی است گونه ای گرمسیری/ نیمه گرمسیری و معتدله است که به خصوص در سه دهه اخیر پراکندگی جهانی آن به طور چشمگیری افزایش یافته است. عوامل متعددی مسبب این پراکندگی بسیار وسیع بوده اند. از جمله انعطاف پذیری اکولوژیکی و استعداد رقابتی قوی این گونه، افزایش تجاری و سفرهای بین المللی و عدم مراقبت حشره شناسی و کنترل کارآمد. این گونه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری در تمام طول سال فعالیت فعال است ولی در مناطق معتدله، تحت تأثیر حرارت و طول روز، تخم ها به دیپوز زمستانه می روند. این قابلیت تطبیق بسیار بالا با محیط، دلیل گسترش وسیع تر این گونه در مقایسه با آندس اجیپتی در مناطق معتدله بوده است. تخمین زده می شود که حد شمالی برای زمستان گذرانی آندس آلبوپیکتوس ایزوترم صفر درجه سانتی گراد و در تابستان گسترش شمال آن ایزوترم منفی ۵ درجه سانتی گراد است. این گونه عمدتاً یک پشه جنگلی بوده است که خود را با مناطق روستایی، شهری و حاشیه شهری وفق داده است. طول دوره تخم تا بالغ در شرایط مطلوب و در ۲۵ درجه سانتی گراد قریب ۷ الی ۱۲ روز است (Zaim et al, 2020).

این پشه نه تنها از انسان بلکه از بسیاری حیوانات اهلی و وحشی نیز می تواند خونخواری کند. این پشه نیز عمدتاً در اوایل صبح و در هنگام غروب قبل از تاریکی هوا خونریزی می کند. قابلیت تطبیق بسیار بالایی با محیط دارد، تخم این پشه سرما (حتی درجه حرارت زیر صفر) را هم به مدت طولانی تحمل می کند و به همین دلیل قدرت گسترش بیشتری از آندس اجیپتی دارد (Mashayekhi et al, 2024).

اگر چه آندس آلبوپیکتوس در بعضی مناطق ناقل اصلی دانگ و چیکونگونیا می باشد ولی عمدتاً یک ناقل ثانویه به شمار می آید. این گونه عمدتاً برون زی است و از انسان و بسیاری حیوانات اهلی و وحشی خون خواری می کند (به طور معمول خون مورد نیاز برای تکمیل یک سیکل گونوتروفیک را از یک میزبان تأمین می کند) (Zaim et al, 2020). در طول ۳۰ سال گذشته گستره انتشار گونه آندس آلبوپیکتوس در خشکی ها افزایش داشته است (Tatem et al, 2006).

این پشه گونه ای است بسیار مهاجم و همانند آندس اجیپتی عمدتاً در اوایل صبح و در هنگام غروب، قبل از تاریکی هوا و معمولاً در خارج از اماکن خون خواری می کند. این گونه ظروف محتوی آب، اعم از دست ساز انسان و یا طبیعی، در اطراف خانه ها و یا دورتر را برای تخم گذاری استفاده می کند و پشه ای است شهری / روستایی. دامنه پرواز این گونه نیز کمتر از ۵۰۰ متر برآورد شده است. برخلاف آندس اجیپتی، شدت طغیان بیماری در مناطقی که فقط آندس آلبوپیکتوس وجود دارد عموماً کمتر است. انتقال ویروس های دانگ، چیکونگونیا و زیکا از طریق تخم آندس آلبوپیکتوس به بالغ نیز اشاره شده است و حداقل در خصوص ویروس تب دانگ قابلیت انتقال از راه تخم آن بیشتر از آندس اجیپتی است (Zaim et al, 2020).

### بحث و نتیجه گیری

پشه آندس معمولاً در مناطق شهری و حومه شهری، در منابع آب راکد مانند ظروف دور ریخته شده، لاستیک ها و تأسیسات ذخیره آب یافت می شود و به راحتی با میزبان های انسانی مواجهه دارد. پشه آندس به دلیل توانایی خود در سازگاری با شرایط مختلف اکولوژیکی و ترجیح آن برای وعده های غذایی خون انسان شناخته شده و آن را به یک ناقل بالقوه برای انتقال ویروس دنگی تبدیل کرده است (Sahu et al, 2009 and Simmons et al, 2012). میزان بروز تب دانگ در سال ها و دهه های اخیر به طور چشمگیری افزایش یافته است. هر سال، ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون عفونت تب دانگ در جهان رخ می دهد (Gubler, 2002). بیش از ۷۵ درصد افراد در معرض خطر در منطقه آسیا و غرب اقیانوس آرام زندگی می کنند (WHO, 2013). بنابر این با آشنایی از ویژگی های ناقلین تب دنگی، چرخه زندگی و زیستگاه ها و خطرات آن می توان به اقداماتی از قبیل بهسازی محیط، اقدامات حفاظتی در مقابله با گزش پشه های آلوده و پیشگیری از تکثیر پشه های آندس از طریق از بین بردن محل تخم ریزی آنها و استفاده از وسایل حفاظت فردی در مناطقی که احتمال وجود پشه های آندس می باشد از بروز این بیماری جلوگیری نمود.

### منابع

- Azizi K, Dorzaban H, Soltani A, Alipour H, Jaberhashemi SA, Salehi-Vaziri M, et al. (2023). Monitoring of dengue virus in field-caught *Aedes* species (Diptera: Culicidae) by molecular method, from 2016 to 2017 in Southern Iran. *Journal of Health Sciences & Surveillance System*. 11(1):77-83.
- Benedict MQ, Hunt CM, Vella MG, Gonzalez KM, Dotson EM, Collins CM. (2020). Pragmatic selection of larval mosquito diets for insectary rearing of *Anopheles gambiae* and *Aedes aegypti*. *PLoS One*. 15(3):e0221838.
- Belaunzaran-Zamudio PF, Ortega-Villa AM, Mimenza-Alvarado AJ, Guerra-De-Blas PD, Aguilar-Navarro SG, Sepulveda-Delgado J, et al. (2021). Comparison of the impact of zika and dengue virus infection, and other acute illnesses of unidentified origin on cognitive functions in a prospective cohort in Chiapas Mexico. *Front Neurol*. 12: 631801.
- Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. (2013). The global distribution and burden of dengue *Nature*. 496(7446):504-7.
- Choumet V, Despres P. (2015). Dengue and other flavivirus infection. *Rev Sci Tech*. 34(2): 973-978, 67-72.
- Abdelrazec A, Bélair J, Shan C, Zhu H. (2016). Modeling the spread and control of dengue with limited public health resources. *Math Biosci*. 271: 136-145.
- DGS. (2015). Instruction no DGS/RI1/2015/125 du 16 avril 2015 mettant à jour le guide relatif aux modalités de mise en oeuvre du plan anti-dissémination du Chikungunya et de la Dengue en métropole [Directive no DGS/ RI1 /2015/125 of 16 April 2015 updating the guide on the implementation of the anti- spreading plan for Chikungunya and Dengue fever in metropolitan France]. Paris.
- Faruk M, Jannat S, Rahman MS. (2022). Impact of environmental factors on the spread of dengue fever in Sri Lanka. *Int J Environ Sci Technol (Tehran)*. 19(11): 10637-1048. (Persian)
- Gould E, Solomon T. (2008). Pathogenic flaviviruses. *Lancet*. 371(9611): 500-509.



- Gubler, D.J. (2002). The global emergence/ resurgence of arboviral diseases as public health problems. Archives of medical research. 33: 330-342.
- Haghi S, Karimi M, Hanafi- Bojd A. A. (2024). Modeling the spatial Distribution of the vectors of Dengue Fever in Iran using the Maximum Entropy Model and Genetic Algorithm. Iranian Journal of Remote Sensing & GIS. 16 (3): 69-90.
- Harbach RE, Dallimore T, Briscoe AG, Culverwell CL, Vaux AG, Medlock JM. (2017). *Aedes nigrinus* (Eckstein, 1918)(Diptera, Culicidae), a new country record for England, contrasted with *Aedes sticticus* (Meigen, 1838). ZooKeys. (671): 119.
- Htun TP, Xiong Z, Pang J. (2021). Clinical signs and symptoms associated with WHO severe dengue classification: a systematic review and meta-analysis. Emerg Microbes Infect. 10(1):116-128.
- Halstead SB. (2007). Dengue. Lancet . 370(9599): 1644-1652.
- Kalayanarooj S. C. (2011). Clinical manifestations and management of dengue/DHF/DSS. Tropical Med Health. 39(4SUPP): S83-7.
- Kauffman E, Payne A, Franke MA, Schmid MA, Harris E, Kramer LD. (2017). Rearing of *Culex* spp. And *Aedes* spp. Mosquitoes Bio-protocol. 7(17): e2542.
- López-Medina E, Biswal S, Saez-Llorens X, Borja-Tabora C, Bravo L, Sirivichayakul C, et al. (2022). Efficacy of a dengue vaccine candidate (TAK-003) in healthy children and adolescents 2 years after vaccination. Int J Infect Dis. 225(9): 1521-1532.
- Mashayekhi M, Mirolyaie A, Nikpour F, Tohidi M, Kazemi A, Shabani M. (2024). Disease Transmitted by the Invasive *Aedes* Mosquito. Ministry of Health and Medical Education Deputy of Health.
- Martina BE, Koraka P, Osterhaus AD. (2009). Dengue virus pathogenesis: an integrated view. Clin Microbial Rev. 22(4):564-81.
- Mundim-Pombo AP, Carvalho HJ, Rodrigues Ribeiro R, León M, Maria DA, et al. (2021). *Aedes aegypti*: egg morphology and embryonic development. Parasites & Vectors. 14(1): 531.
- Munstermann LE. (1997). Care and maintenance of *Aedes* mosquito colonies. The molecular biology of insect disease vectors: a methods manual. 13- 20.
- Nalongsack S, Yoshida Y, Morita S, Sosouphanh K, Sakamoto J. (2009). Knowledge, attitude and practice regarding dengue among people in Pakse, Laos. Nagoya Journal of Medical Science. 71(1-2): 29-37.
- Nguyen-Tien T, Do DC, Le XL, Dinh TH, Lindeborg M, Nguyen-Viet H, et al. (2021). Risk factors of dengue fever in an urban area in Vietnam: a case-control study. BMC Public Health. 21(1): 664.
- Nikookar SH, Moosazadeh M, Fazeli-Dinan M, Zaim M, Sed- aghat MM, Enayati A. (2023). Knowledge, attitude, and practice of health- care workers regarding dengue fever in Mazandaran Province, northern Iran. Frontiers in Public Health. 11:1129056.
- Ou J, Chen R, Yan Z, Ou S, Dong N, Lu G, et al. (2020). Codon usage bias of H3N8 equine influenza virus-An evolutionary perspective. Journal of Infection. 80(6):671-93.
- Quam MB, Sessions O, Kamaraj US, Rocklov J, Wilder-Smith A. (2016). Dissecting Japan's Dengue Outbreak in 2014. Am J Trop Med Hyg. 94(2):409-12.
- Rajapakse S, Rodrigo C, Rajapakse A. (2012). Treatment of dengue fever. Infect Drug Resistance. 103-112.
- Rather IA, Parray HA, Lone JB, Paek WK, Lim J, Bajpai VK, et al. (2017). Prevention and control strategies to counter dengue virus infection. Frontiers in cellular and Infect Microbiol. 7:336.
- Russell RC, Currie BJ, Lindsay MD, Mackenzie JS, Ritchie SA, Whelan PI. (2009). Dengue and climate change in Australia: predictions for the future should incorporate knowledge from the past. Medical Journal of Australia. 190(5): 265-8.
- Sahu SS, Gunasekaran K, Jambulingam P. (2009). Bionomics of *Anopheles minimus* and *An. fluviatilis* (Diptera: Culicidae) in east-central India, endemic for falciparum malaria: human landing rates, host feeding, and parity. J Med Entomol. 46(5):1045-51.
- Samsudin NA, Othman H, Siau CS, Zaini ZI. (2024). Exploring community needs in combating aedes mosquitoes and dengue fever: a study with urban community in the recurrent hotspot area. BMC Public Health. 24(1): 1651.
- Simmons CP, Farrar JJ, van Vinh Chau N, Wills B. Dengue. (2012). New England Journal of Medicine. 366(15): 1423-32.
- Sroute L, Byrd BD, Huffman SW. (2020). Classification of mosquitoes with infrared spectroscopy and partial least squares-discriminant analysis. Appl Spectrosc. 74(8): 900-12.
- Tahir U, Khan UH, Zubair MS, Bahar EM. (2015). *Wolbachia pipientis*: A potential candidate for combating and eradicating dengue epidemics in Pakistan. Asian Pacific Journal Tropical Medicine. 8(12):989-98.
- Tatem AJ, Hay SI, Rogers, DJ. (2006). Global traffic and disease vector (2006). Global traffic and disease vector dispersal. Proceedings of the National Academy of Sciences. 103: 6242-6247.
- Taylor MW. (2014). Viruses and man: A history of interactions: New York City: Springer.



- Tedjou AN, Kamgang B, Yougang AP, Wilson-Bahun TA, Njiokou F, Wondji CS. (2020). Patterns of Ecological Adaptation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* and *Stegomyia* Indices Highlight the Potential Risk of Arbovirus Transmission in Yaoundé, the Capital City of Cameroon. *Pathogens*. 9(6): 491.
- Thomas SJ, Rothman AL, Srikiatkachorn A, Kalayanarooj S. (2018). *Dengue virus infection: clinical manifestations and diagnosis*. Waltham, MA, USA: Up To Date.
- Tully D, Griffiths CL. (2021). Dengvaxia: The world's first vaccine for prevention of secondary dengue. *Ther Adv Vaccines Immunother*. 9: 25151355211015839.
- World Health Organization. (2016). Dengue and severe dengue. [updated July 2016; cited 13 Sep 2016].
- World Health Organization. (2013). *Weekly Epidemiological Record*. 88(35) [full issue]. *Weekly Epidemiological Record= Relevé épidémiologique hebdomadaire*. 88: 365-380.
- WHO. (1999). Strengthening implementation of the global strategy for Dengue fever and Dengue haemorrhagic fever prevention and control. Report of the Informal Consultation. Geneva.
- Xu B, Tewari P, Thein TL, Sin LY, Lye DC, Chia PY, et al. (2024). Intravenous fluid therapy in hospitalized adult dengue patients without shock: Impact on subsequent severe dengue and potential adverse effects. *Journal of Medical Virology*. 96(6):e29726.
- Zaim M, Enayati A, Sedaghat MM, Goya MM. (2020). *Guide to prevention and control of Ae. aegypti and Ae. albopictus in Iran*. first ed. Gorgan. (Persian).



## A Study on Dengue Fever and the Importance of Identifying Its Vectors

Abdoljalil Mohammadi

MSc Environmental Health, Kangan Imam Khomeini Hospital

Marzieh Ebrahimi

MSc in Nursing, educational supervisor, Kangan Imam Khomeini Hospital

Mahdi Fakhraee

BS in Nursing, Kangan Imam Khomeini Hospital

### Abstract

**Background and Objectives:** The Dengue virus, which is categorized within the Flaviviridae family, is a rare arbovirus that is first transmitted by the *Aedes mosquito* (*Aedes aegypti*) and then by *Aedes albopictus*. This study aims to enhance understanding of Dengue fever and the need to recognize its vectors.

**Materials and Methods:** This manuscript is a review study on the understanding of Dengue fever and the need to recognize its vectors. To this end, data were collected from various international and national scientific databases and then analyzed.

**Results:** The manuscript discusses Dengue fever, its symptoms and complications, treatment methods, characteristics, lifecycle, biology, and ecology of its vectors. The research results indicate that the primary vectors of this disease are *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes, which are known for blood-feeding in the early mornings and late afternoons, as well as their preference for laying eggs in man-made containers.

**Discussion and Conclusion:** Given the significant rise in Dengue fever incidence in recent years, the incidence of this disease can be prevented by understanding the disease and its associated dangers and performing preventive strategies, such as improving environmental conditions, taking protective measures against infected mosquitoes, and removing egg-laying sites.

**Keywords:** Danguue fever, Vectors, Danguue Virus, Aedes