Military Caring Sciences

Review Article

Assessment of Aedes Mosquito–Borne Diseases and Their Public Health Significance in Military

Faraji. R[1]
*Dabbagh Moghaddam. A[2]

1 - Health in Disasters and Emergencies Department, Nursing School, Aja University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*2 -Public Health and Military Nutrition Department, Medicine School, Infectious diseases Research Center, Aja University of Medical Sciences,Tehran, Iran (*Corresponding Author). Email: Dr.arasb@ajaums.ac.ir*

ABSTRACT

Introduction: In light of changing climate patterns and the consequent emergence and expanding distribution of viral diseases transmitted by Aedes mosquitoes across both endemic and non-endemic regions, the prevention and control of these diseases among military personnel have become critically important.

Objective: This study studies viruses transmitted by various Aedes species, including Dengue virus (DENV), Yellow Fever virus (YFV), and Chikungunya virus (CHIKV), and evaluates their public health significance in military populations.

Materials and Methods: This article is a review study based on a comprehensive search of the keywords Aedes, Climate Change, Dengue Fever, Vector-Borne Diseases, and Military Personnel in the databases PubMed, ProQuest, Scopus, Web of Science, and the Google Scholar search engine. Relevant English-language articles published in 2024 and 2025 were retrieved and analyzed.

Results: Given that dengue fever has been identified by the World Health Organization as a global health emergency, and considering its growing significance, this study explores various aspects of the disease. These include the identification of different Aedes mosquito species, associated transmitted diseases, transmission mechanisms, clinical manifestations, diagnostic approaches, prevention and control strategies, as well as other relevant considerations in high-risk populations, particularly military personnel.

Conclusion: Considering the increasing prevalence of *Aedes*-borne diseases in both endemic and non-endemic regions, along with their implications for military operations, effective prevention requires adequate training of military personnel to recognize these diseases. Furthermore, the implementation of sustainable and environmentally compatible strategies for controlling *Aedes* mosquito populations in military deployment areas is essential and highly effective.

Keywords: Aedes Mosquito, Climate Change, Dengue Fever, Military Personnel, Vector-Borne Diseases

Cite this article: Faraji R, Dabbagh Moghaddam A. Assessment of Aedes Mosquito–Borne Diseases and Their Public Health Significance in Military. Military Caring Sciences. 2025; 12 (4): 343-357.

Received: 2024/09/27 Received in revised form: 2025/02/10 Accepted: 2025/02/11 Published: 2025/12/31

©The Author(s)

Publisher: Aja University of Medical Sciences

علوم مراقبتی نظامی

مقاله مروری

بررسی بیماری های منتقله از گزش پشه ی آئدس و اهمیت بهداشتی آن در افراد نظامی

رضا فرجی[1]

*آراسب دباغ مقدم[2]

۱ - گروه سلامت در بلایا و فوریت ها، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

۲- گروه بهداشت و تغذیه نظامی، مرکز تحقیقات بیماری های عفونی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آجا (*نویسنده مسئول)، آدرس الکترونیک:

Dr.arasb@ajaums.ac.ir

چکیده

مقدمه: با توجه به تغیرات الگوهای آب و هوایی و به دنبال آن ظهور بیماری های ویروسی منتقل شونده از پشه آئدس و پراکندگی گسترده در نقاط بومی و غیر بومی آن، پیشگیری و کنترل این بیماری ها در کارکنان نظامی از اهمیت بالایی برخوردار خواهد بود.

هدف: در این مطالعه ویروس های منتقله از گونه های مختلف پشه آئدس از جمله ویروس دنگی (DENV)، ویروس تب زرد (YFV) و ویروس چیکونگونیا (CHIKV) و اهمیت بهداشتی آن در کارکنان نظامی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش ها: مقاله حاضر یک مطالعه مروری بوده که از جست و جوی کلید واژه های Aedes, Climate Change، Dengue Fever، Vector-Borne Diseases و Military Personnel در پایگاه های داده PubMed، ProQuest Scopus، Web of Science و موتور جست و جوی Google Scholar از مقالات به زبان انگلیسی در سال ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، جمع آوری شده است.

یافته ها: از آنجایی که تب دنگی توسط سازمان بهداشت جهانی به عنوان یک فوریت معرفی شده و با توجه به اهمیت موضوع، در این مقاله به بررسی جوانب مختلف تب دنگی پرداخته شده است؛ در این مقاله به معرفی انواع پشه آئدس، بیماری های منتقله، نحوه انتقال آن ها، علایم بالینی، تشخیص و پیشگیری و کنترل و سایر ملاحظات این بیماری در گروه های در معرض خطر به ویژه در کارکنان نظامی پرداخته شده است.

نتیجه گیری: با توجه به شیوع بیماری های منتقله از گونه های مختلف پشه آئدس در نقاط بومی و غیر بومی و از طرفی اهمیت آن در ماموریت های نظامی، پیشگیری از انتشار این بیماری ها مستلزم آموزش مناسب در زمینه شناخت آنها در کارکنان نظامی است و اجرای روش های پایدار و سازگار با محیط زیست در کنترل جمعیت پشه آئدس در محل های استقرار نیروهای نظامی بسیار ضروری و موثر خواهد بود.

کلمات کلیدی: بیماری های منتقله از ناقلین، پشه آئدس، تب دنگی، تغییرات اقلیمی، کارکنان نظامی

استناد: فرجی رضا، دباغ مقدم آراسب. بررسی بیماری های منتقله از گزش پشه ی آئدس و اهمیت بهداشتی آن در افراد نظامی. علوم مراقبتی نظامی. ۱۴۰۴؛ ۱۲(۴): ۳۵۷- ۳۴۳.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۶ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۳ تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۱۰/۱۰

ناشر: دانشگاه علوم پزشکی آجا

©نویسندگان

CC BY NC

مقدمه

در طـــول تاریخ، بیماری های منتقله از پشـــه ها نقش مهمی در جنگ ها و درگیری های نظامی ایفا کرده اند و بر استقرار نیروهای نظامی و اســـتراتژی های جنگی تأثیرگذار بوده اند. بیماری هایی مانند مالاریـــا، تب دنگی و تب زرد با تأثیرگذاری بر ســـلامت و آمادگی ســـربازان بر نتایج نبردها موثر بوده اند (۱). افراد نظامی به دلیل وظایف خود در جنگ و قرار گرفتن در شـــرایط مختلف آب و هوایی، در برابر بیماری های منتقله از ناقلین آســـیب پذیر هستند که اغلب منجر به افزایش اقدامات حفاظتی مختلف برای کاهش مواجهه می شـــود؛ اما به طور معمول در شرایط جنگ یا درگیری های مســـلحانه تأثیر بیماری های عفونی بر افراد نظامی تشدید شده و مدیریت این بیماری ها را در طول جنگ‌ها پیچیده تر کرده است (۲).

در ســـال های اخیر تغییرات اقلیمی و گرم شـــدن زمین موجب گســـترش بیماری هـــای منتقله از پشـــه های مهاجـــم به ویژه گونه‌های آئدس آلبوپیکتـــوس (Aedes Albopictus) و آئدس اجیپتی (Aedes Aegypti) شـــده اســـت که بـــا توجه به همه گیری گسترده، مرگ و میر، ناتوانی و بروز اثرات مخرب اقتصادی، اجتماعی و پیامدهای زیســـت محیطی از نظر بهداشـــت عمومی اهمیـــت زیادی پیدا کـــرده اند، افزایش تجارت و ســـفرهای بین المللی، توســـعه نامناسب شهرنشینی، اجرای ناکارآمد برنامه های کنتـــرل ناقلین و مدیریت نامطلوب زباله ها را می توان از ســـایر دلایل همه‌گیری بیماری های منتقله از پشـــه آئدس برشـــمرد (۳، ۴). بر اســـاس گزارش چاپ شـــده در مجله لنست، تغییرات آب و هوایی در ســـال های ۱۹۵۰ تا ۲۰۱۸، موجب افزایش ۸/۹ درصدی انتقال تب دنگی از پشـــه آئـــدس اجیپتی و افزایش ۱۵ درصدی انتقال این بیماری توسط آئدس آلبوپیکتوس شده است (۵). در ایـــن مطالعه ویروس های منتقلـــه از گونه های مختلف پشه آئدس از جمله ویروس دنگی (DENV: Dengue Virus)، ویـــروس تـــب زرد (YFV: Yellow Fever Virus) و ویروس چیکونگونیـــا (CHIKV: Chikungunya Virus) بـــا تاکید بر روش های تشـــخیص، درمان، پیشـــگیری و کنترل آن در اماکن استقرار کارکنان نظامی مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این مقاله به معرفی انواع پشـــه آئـــدس، بیماری‌های منتقله، نحوه انتقال آن‌ها، علائم بالینی، تشخیص و پیشگیری و کنترل و ســـایر ملاحظات ویژه‌ی این بیماری در گروه‌های در معرض خطر به ویژه در کارکنان نظامی پرداخته شـــده است. مقاله حاضر یک مطالعه مروری بوده که از جســـت و جوی کلید واژه‌های Aedes ، Climate Change، Dengue Fever و Military Personnel در پایگاه‌هـــای داده PubMed، ProQuest، Scopus، Web of Science و موتور جســـت و جوی Google Scholar از مقالات به زبان انگلیسی در سال ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵، جمع آوری شده است. سؤالات این پژوهش شامل موارد زیر است:

۱- تأثیر تغییرات اقلیمی در گسترش بیماری‌های بازپدید چگونه می‌باشد؟

۲-گونه‌های مختلف پشه آئدس چه تفاوت‌هایی باهم دارند؟

۳-بیماری‌های منتقله از پشـــه آئدس، نحوه انتقال آن‌ها، علائم بالینی، تشخیص و پیشگیری و کنترل و سایر ملاحظات آن شامل چه مواردی است؟

یافته‌ها

در راستای پاسخ به سؤال اول پژوهش در خصوص نقش تغییرات اقلیمی در تشدید و یا گسترش بیماری‌های بازپدید منتقله از ناشی از گزش حشرات، مطالعات نشان داده‌اند اثرات طولانی مدت گرم شـــدن زمین با تغییرات الگوهای آب و هوایی، شرایط جغرافیایی مطلوبی را برای گســـترش بیماری‌های عفونـــی منتقله از ناقلین فراهم می‌کند (۶، ۷). به طور مثال پدیده‌های آب و هوایی دوره‌ای مثـــل رویدادهای النینو (El Niño) و لانینا (La Niña) منجر به رخداد بارندگی‌های شـــدید پس از دوره‌های متناوب خشکسالی می‌شـــوند که ممکن است باعث گسترش انتشار پشه‌های مهاجم مانند پشه آئدس و شـــیوع مجدد بیماری‌هایی مانند تب دنگی و نوپدیدی برخی تب‌های آربوویروسی (Arbovirus) در نقاط غیر بومی آن‌ها شود (۸).

بیماری‌های قابل انتقال از ناقلین، ۱۷ درصد از تمام بیماری‌های عفونی در جهـــان را به خود اختصاص می‌دهند و ســـالانه باعث مرگ بیش از ۷۰۰ هزار نفر در جهان می‌شوند. گزارش‌های اخیر نشـــان داده اســـت که بیماری‌های زئونوز (مشترک و قابل انتقال بین حیوان و انســـان) منتقله از آربوویـــروس ها مانند تب دنگی، چیکونگونیا، تب دره ریفت و انســـفالیت ژاپنی در جهان گسترش قابل ملاحظه‌ای یافته است (۹).

جدول ۱- مهم‌ترین بیماری‌های قابل انتقال از گونه‌های مختلف پشه‌های مهاجم#

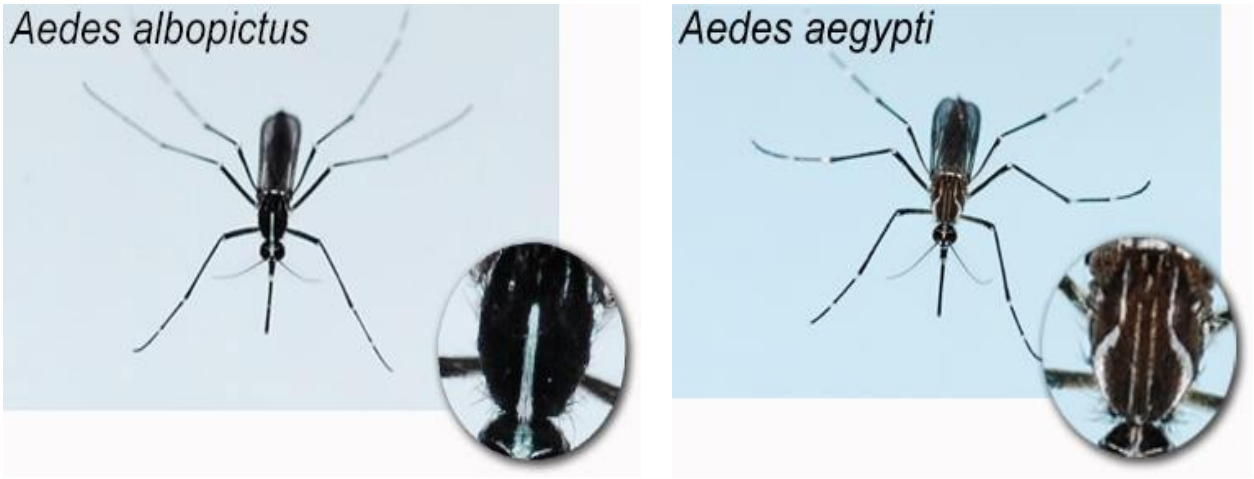
ناقل	بیماری	عامل بیماری‌زا	
آئدس	تب دنگی	ویروس تب دنگی	خانواده فلاوی ویریده (Flaviviridae)
	تب زرد	ویروس تب زرد	
	زیکا	ویروس زیکا	
	تب چیکونگونیا	ویروس تب چیکونگونیا	خانواده توگاویریده (Togaviridae)
	دیروفیلاریوز	دیروفیلاریا (انکوسرکیده، نماتودها)	
آنوفل	مالاریا	پلاسمودیوم (پلاسمودیده، پروتوزوآ)	
	دیروفیلاریوز	دیروفیلاریا (انکوسرکیده، نماتودها)	
کولکس	انسفالیت ژاپنی	ویروس انسفالیت ژاپنی	خانواده فلاوی ویریده (Flaviviridae)
	تب نیل غربی	ویروس تب نیل غربی	
	دیروفیلاریوز	دیروفیلاریا (انکوسرکیده، نماتودها)	

(#برگرفته از: سازمان بهداشت جهانی، بیماری‌های منتقله از ناقلین) (۱۰).

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، به معرفی گونه‌های مختلف پشه آئدس و تفاوت‌های اساسی آن‌ها اشاره شده است:

۱- معرفی گونه‌های مختلف پشه آئدس و تأثیر تغییرات اقلیمی بر آن‌ها

گونه‌های مختلفی از پشه‌های آئدس وجود دارند که بیشتر دو گونه «آئدس آلبوپیکتوس» و «آئدس اجیپتی» مسئول انتقال ویروس‌های خانواده‌ی فلاوی ویریده (Flaviviridae) هستند که از اهمیت بهداشتی بسیاری برخوردارند. مطالعات اخیر نشان داده است خطر انتقال بیماری‌های منتقله از پشه‌ها بیشتر متأثر از تغییرات آب و هوا و اقلیم است، به طوری که دخالت انسان در تخریب محیط زیست و منابع طبیعی و به دنبال آن تغییرات الگوی‌های آب و هوایی، عواملی هستند که تأثیر مستقیمی بر افزایش دوره زمانی انتقال بیماری‌ها از پشه‌ها دارند و موجب بقای بیشتر عوامل بیماری‌زا در محیط خواهند شد (۹، ۱۱). به مشخصات ظاهری و تفاوت‌های افتراقی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در شکل شماره ۱ و جدول شماره ۲ اشاره شده است:

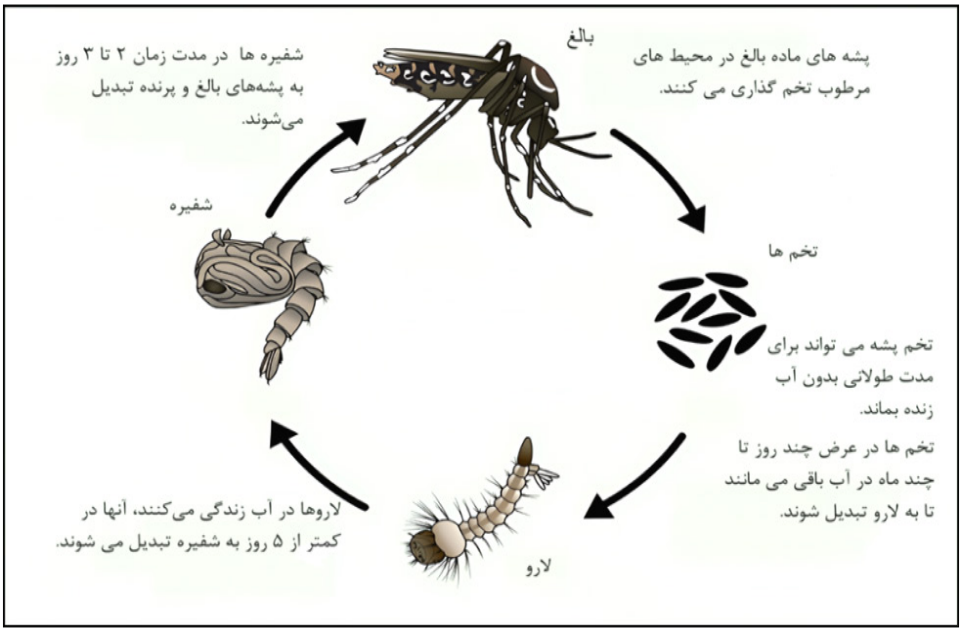


شکل ۱- مشخصات ظاهری پشه‌های آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

جدول ۲- خلاصه‌ای از تفاوت‌های افتراقی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس (۱۲، ۱۳)

گونه پشه	آئدس اجیپتی	آئدس آلبوپیکتوس
مشخصات ظاهری	دارای نوارهای سفید و سیاه روی پاها. یک علامت چنگ مانند روی سطح پشتی.	دارای نوارهای سفید و سیاه روی پاها. یک نوار روشن در سطح پشتی.
عادات و نوع گزش	گزش در بیرون اماکن و استراحت داخل اماکن. علاقه به گزش از انسان (نواحی شهری).	گزش و استراحت هم در بیرون و هم درون اماکن، علاقه به گزش از انسان و حیوان (بیشتر در نواحی روستایی) (۱۳).
توزیع جغرافیایی	ناقل اصلی و جهانی بیماری تب دنگی و تب زرد (۱۴).	ناقل اصلی بیماری تب دنگی در بسیاری از نقاط دنیا، اما در بیشتر نقاط، ناقل ثانویه می‌باشد (۱۳). ناقل بیماری تب زرد در کشورهای آسیایی (۷).

دما و بارندگی، مهم‌ترین عوامل در فراوانی جمعیت پشه‌ها هستند، دماهای بالاتر زمان رشد لارو پشه را کاهش می‌دهند و در نتیجه تعداد نسل‌ها و جمعیت بالغ بیشتر می‌شود (۱۵). تخم‌های پشه آئدس در برابر خشکی و کم آبی مقاوم هستند و می‌توانند تا مدت طولانی (هشت ماه) شرایط بدون آب را تحمل کنند؛ پشه مادر این توانایی را دارد که در صورت آلودگی، عامل بیماری‌زا را به پشه‌های نسل بعدی هم منتقل کند، به طور معمول از زمان تخم‌ریزی تا رشد پشه بالغ مدت زمان ۷ تا ۱۰ روز طول خواهد کشید؛ در شکل شماره ۲ چرخه زندگی پشه‌های آئدس شرح داده شده است (۱۶).



شکل ۲- چرخه زندگی پشه‌های آئدس در یک نگاه

۱-۱-آئدس آلبوپیکتوس

پشه آئدس آلبوپیکتوس که به نام پشه ببری هم شناخته می‌شود، بومی نواحی گرمسیری و جنوب شرقی آسیاست که قابلیت سازگاری با آب و هوای سردتر را هم پیدا کرده است و در چند دهه گذشته توسط واردات کالا از نقاط بومی و سفرهای بین‌المللی در بسیاری از کشورهای دارای شرایط مناسب میزبانی، گسترش یافته و در ۵ سال اخیر در ۲۵ کشور اروپایی، کشورهایی از قاره آفریقا، استرالیا و امریکای جنوبی و شمالی گزارش شده است (۳).

این گونه از پشه آئدس می‌تواند حداقل ۲۲ گونه از آربوویروس ها را انتقال دهد که یکی از ۴ گروه اصلی آربوویروس ها، خانواده

فلاویویریده ها هستند که شامل ویروس‌های تب دنگی، تب زرد و زیکا (Zika) می‌باشند؛ در حال حاضر پشه آئدس آلبوپیکتوس در فهرست ۱۰۰ گونه پشه مهاجم قرار دارد و به عنوان تهاجمی‌ترین گونه پشـــه در نظر گرفته می‌شود؛ این پشه نسبت به پشه آئدس اجیپتی، بـــرای هر وعده خون خواری دفعات کمتری به انســـان حمله می‌کند، اما با این حال بیماری‌زایی آن نسبت به پشه آئدس اجیپتی کمتر است و ناقل ثانویه در نظر گرفته می‌شود، نکته مهم در خصوص پشه آئدس آلبوپیکتوس این است که بر خلاف آئدس اجیپتی که روز گزش (فاصله زمانی سپیده دم تا غروب) است این پشه قابلیت گزش در هر دو حالت روز و شب را دارد (۱۷).

۲-۱- آئدس اجیپتی

آئـــدس اجیپتی اولین بار به عنوان ناقل آربوویروس ها در ســـال ۱۹۰۰ در کوبا توســـط والتر لارنس ریـــد (Walter L. Reed)، کارلوس فینـــلای (Carlos Finlay) و جیمـــز کارول (James Carroll) شناسایی شد (۷). چند سال بعد از آن در سال ۱۹۰۶، مطالعـــات توماس لین بنکرافـــت (Thomas Lane Bancroft) نشان داد که آئدس اجیپتی قادر است به واسطه نیش زدن، ویروس تب دنگی را به انســـان منتقل کند (۱۸). امروزه توزیع جغرافیایی آئدس اجیپتی در حد فاصل عرض جغرافیایی ۴۵ درجه شـــمالی تا ۳۵ درجه جنوبی می‌باشـــد که نشـــان می‌دهـــد مناطق اصلی رشـــد، تکثیر و فعالیت این پشه بیشـــتر نقاط جغرافیایی نزدیک به خط اســـتوا و نقاط گرمسیری هســـتند که حداقل دمای قابل تحمل برای این پشـــه‌ها ۱۴ تا ۱۸ درجه ســـانتی گراد و حداکثر دمای مطلوب برای آن‌ها ۳۵ تا ۴۰ درجه ســـانتی گراد می‌باشد (۱۲، ۱۹)، همچنین نتایج تحقیقات میدانی نیز نشان داده‌اند که محدوده دمایی فعالیت پشـــه آئـــدس اجیپتی ۲۱/۳ تا ۳۴ درجه سانتی گراد و دمای مطلوب برای آن ۳۴ درجه سانتی گراد است که این دمای گرمتر در نقاط گرمســـیری به پشه‌های ماده‌ی این گونه اجازه می‌دهد تا بیشـــتر تخم‌گـــذاری کنند و کارایی انتقال ویروس در آن‌ها افزایش یابد (۲۰).

۲-بیماری‌های منتقله از پشه‌ی آئدس

بیماری‌هایی که در کارکنان نظامی اهمیت بیشتری دارند شامل بیماری‌های ویروســـی تب دنگی، چیکونگونیا و تب زرد می‌باشند و بیمـــاری تب زیکا در میان کارکنـــان نظامی از اهمیت چندانی برخوردار نیســـت (۱۷). تمامی این چهار ویروس علائم مشابه تب بالا ۴ تا ۱۴ روز همراه با درد مفاصل، اما علائم پاتولوژیکی منحصر به فردی دارند که در بین این چهار ویروس عفونت‌زا، بالاترین نرخ مرگ و میر ابتدا برای تب زرد و بعد از آن برای تب دنگی است و چیکونگونیا و تب زیکا مرگ و میر نسبتاً کمی دارند (۱۸).

۲-۱-تب دنگی

تـــب دنگی یکی از قدیمی‌ترین بیماری‌ها اســـت که احتمالاً اولین بار در دانشـــنامه‌های پزشـــکی چینی ثبت شده است، تب دنگی یا تب استخوان شـــکن یک بیماری ویروسی است که توسط ویروس دنگی ایجاد و با نیش پشـــه‌های آلوده به انسان منتقل می‌شود؛ این بیماری برای اولین بار در دهه ۱۷۷۰ میلادی شـــناخته شد و از آن زمان تاکنون به یکی از مشکلات مهم بهداشتی جهان تبدیل شده اســـت (۹). این بیماری در حین جنگ جهانی دوم با سرعت زیادی گســـترش یافت که علت آن تغییرات محیطی حاصل از جنگ بود، همه‌گیری تب دنگی پس از جنگ جهانی دوم در جنوب شرقی آسیا آغاز شد و از آن زمان در سراسر جهان گسترش یافته است (۲۱).

طبق گزارش‌های ســـازمان بهداشت جهانی در خصوص وضعیت کنونی بیماری تب دنگی در جهان تا تاریخ ۳۰ آوریل سال ۲۰۲۴، ۷/۶ میلیون مورد از این بیماری گزارش شـــده اســـت که از این تعـــداد، ۳/۴ میلیون آن موارد تائید شـــده بیماری و بیش از ۱۶ هزار مورد آن به شکل شـــدید بوده‌اند و ۳ هزار مورد نیز مرگ و میر گزارش شده است؛ آمارها نشان می‌دهد که تب دنگی در پنج سال گذشته در سطح جهانی افزایش قابل توجه ای داشته است و پیش بینی می‌شود که در سال ۲۰۸۰ در مقایسه با سال ۲۰۱۵، جمعیتـــی معادل ۶/۱ میلیارد نفر یا بیش از ۶۰ درصد از جمعیت جهان در معرض خطر خواهند بـــود که با توجه به مقیاس فعلی شیوع تب دنگی، خطر بالقوه گسترش جهانی آن در سطح بالایی ارزیابی می‌شـــود و این بیماری یک تهدید جهانی برای ســـلامت عمومی باقی خواهد ماند (۲۲). با توجه به موارد یاد شده، بیماری تب دنگی و ســـابقه آن در جنگ‌ها، شـــناخت کامل این بیماری، تشـــخیص و روش‌های کنترل آن در کارکنان نظامی از اهمیت به سزایی برخوردار خواهد بود.

۱-۱-۲- روش انتقال

ویروس دنگی دارای دو چرخه انتقال انسانی و سیلواتیک (Sylvatic) (مناطق جنگلی و حیات وحش) است و چرخه انتقال انسانی آن در مناطق شهری در ۱۲۹ کشور جهان رخ داده است. هنگامی که یک فرد توسط یک پشه آلوده گزیده می‌شود، به یک مخزن بالقوه تبدیل می‌گردد و می‌تواند ویروس را در طی نیش‌های بعدی به سایر پشه‌های غیر آلوده منتقل کند (۱۳). همچنین بخشی از پشه‌های ماده‌ی آلوده نیز توان انتقال این ویروس را به تخم‌های خود دارند، این فرآیند که به عنوان انتقال عمودی یا انتقال توسط تخم پشه شناخته می‌شود، به پشه‌های آلوده اجازه می‌دهد تا ویروس را به نسل‌های بعدی منتقل کنند و گسترش آن را تداوم بخشند (۲۳).

۲-۱-۲-بیماری‌زایی ویروس دنگی

ویروس تب دنگی دارای ۴ سرو تیپ ۱، ۲، ۳ و ۴ می‌باشد که همگی بسته به فرد آلوده طیف وسیعی از علائم را ایجاد می‌کنند، ابتلا به هر یک از این سرو تیپ‌ها، ایمنی دائمی در برابر آن سروتیپ خاص ایجاد می‌کند، اما اگر فردی در معرض یکی از سروتیپ‌ها قرار گیرد و پس از عفونت بهبود یابد، چنانچه دوباره در معرض سروتیپ دیگری از این ویروس قرار گیرد، شانس او برای تشدید بیماری افزایش می‌یابد (۸، ۱۳، ۲۴). انتقال تب دنگی بیشتر توسط آئدس اجیپتی صورت می‌گیرد و این بیماری با دوره نهفتگی ۵ تا ۱۰ روزه، در ۳ شکل رخ می‌دهد:

۱-تب دنگی،

۲-تب خونریزی دهنده‌ی دنگی (DHF: Dengue Hemorrhagic Fever)

۳-سندرم شوک دنگی (DSS: Dengue Shock Syndrome) (۱، ۱۷).

۳-۱-۲-تشخیص بیماری

در مراحل ابتدایی ابتلا، هنگامی که بیمار با تب و بثورات جلدی مراجعه می‌کند، تشخیص افتراقی گسترده‌ای در نظر گرفته می‌شود که حالت‌های بالینی مختلفی که شبیه مرحله‌ی تب‌دار عفونت دنگی هستند در جدول شماره ۴ یادآوری شده است (۲۵):

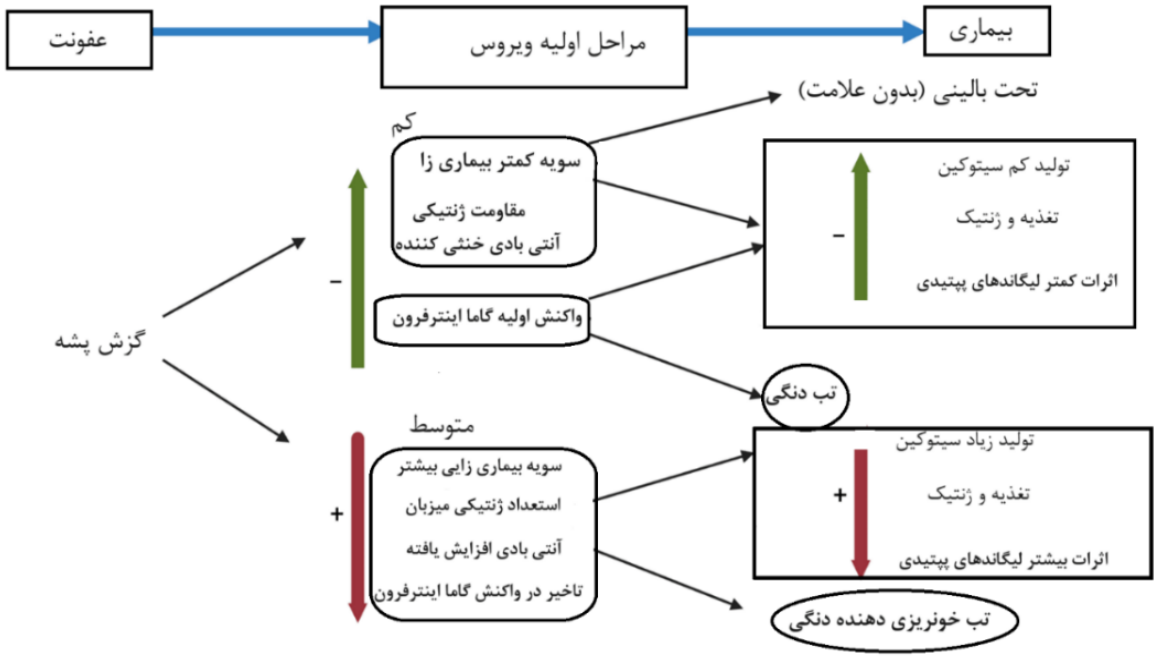
جدول ۴- تظاهرات بالینی در تشخیص عفونت‌های شبه تب دنگی (مرحله تب) (۲۵)

علائم کلی بیماری‌ها	تشخیص احتمالی
سندرم‌های شبه آنفولانزا	آنفولانزا، سرخک، چیکونگونیا، مونونوکلئوز عفونی، عفونت‌های اولیه HIV (ویروس نقص ایمنی انسانی).
همراه با بثورات جلدی	سرخک، مخملک، سرخجه، عفونت مننژیت، چیکونگونیا، واکنش‌های دارویی.
بیماری‌های با تظاهرات عصبی	انسفالیت تشنجی تب‌دار.
بیماری‌های اسهالی	روتاویروس و سایر عفونت‌های روده‌ای.

بیماران آلوده شده به عفونت توسط پشه‌های آئدس، پس از ظاهر شدن اولین علائم در مدت ۵-۴ روز از ورود ویروس به بدن، حداکثر تا ۱۲ روز می‌توانند بیماری را به سایرین منتقل کنند (۲۵). عوامل مؤثر بر شدت عفونت بیماری تب دنگی در شکل شماره ۳ نمایش داده شده است.

تب خونریزی دهنده‌ی دنگی:Dengue Hemorrhagic Fever

این شکل حاد از ویروس دنگی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی نوظهور است که با درد شدید شکم، استفراغ مداوم، تنفس سریع، خونریزی لثه یا بینی، وجود خون در استفراغ یا مدفوع، سردی پوست و احساس ضعف، خستگی و بی حالی همراه است که ممکن است منجر به سندرم شوک دنگی (DSS: Dengue Shock Syndrome) شود و در صورت عدم درمان به موقع، آمار نرخ مرگ و میر شوک دنگی به ۲۰ درصد خواهد رسید، با این حال فقط ۴-۲ درصد از افراد مبتلا به تب دنگی، علائم شدید آن را تجربه می‌کنند و تنها درصد کمی از بیماران، به مرگ منتهی می‌شوند؛ درگیری شدید اندام‌های بدن مانند کبد، کلیه،



شکل ۳- عوامل مؤثر بر شدت عفونت بیماری تب دنگی (۲۵)

مغز یا قلب به طور فزاینده‌ای در DHF گزارش شده است (۱۲، ۲۲). در مرحله‌ی بحرانی DHF، مشخصه اصلی افزایش نفوذ پذیری عروقی است که منجر به نشت پلاسما در مرحله انتقال از مرحله تب‌دار به مرحله بدون تب می‌شود که اولین شواهد نشت پلاسما، افزایش هماتوکریت (Hematocrit) به مقدار ۱۰ تا ۱۵ درصد بالاتر از میزان پایه آن است که در نهایت بدن فرد مبتلا با از دست دادن حجم قابل توجهی از پلاسما، دچار شوک هایپوولمیک (Hypovolemic shock) می‌شود، وجود ترومبوسیتوپنی (Thrombocytopenia) و افزایش قابل توجه هماتوکریت؛ DHF/DSS را از سایر بیماری‌ها متمایز می‌کند (۲۶)؛ همچنین میزان طبیعی اریتروسیت (ESR) وجه تمایز عفونت دنگی از سایر عفونت‌های باکتریایی خواهد بود که در طول دوره شوک، ESR <10 mm/hour است (۲۲). طبقه بندی گریدهای مختلف عفونت ویروسی دنگی و گستره علائم آن به صورت شکل شماره ۴ نمایش داده شده است:

۴-۱-۲ درمان دارویی:

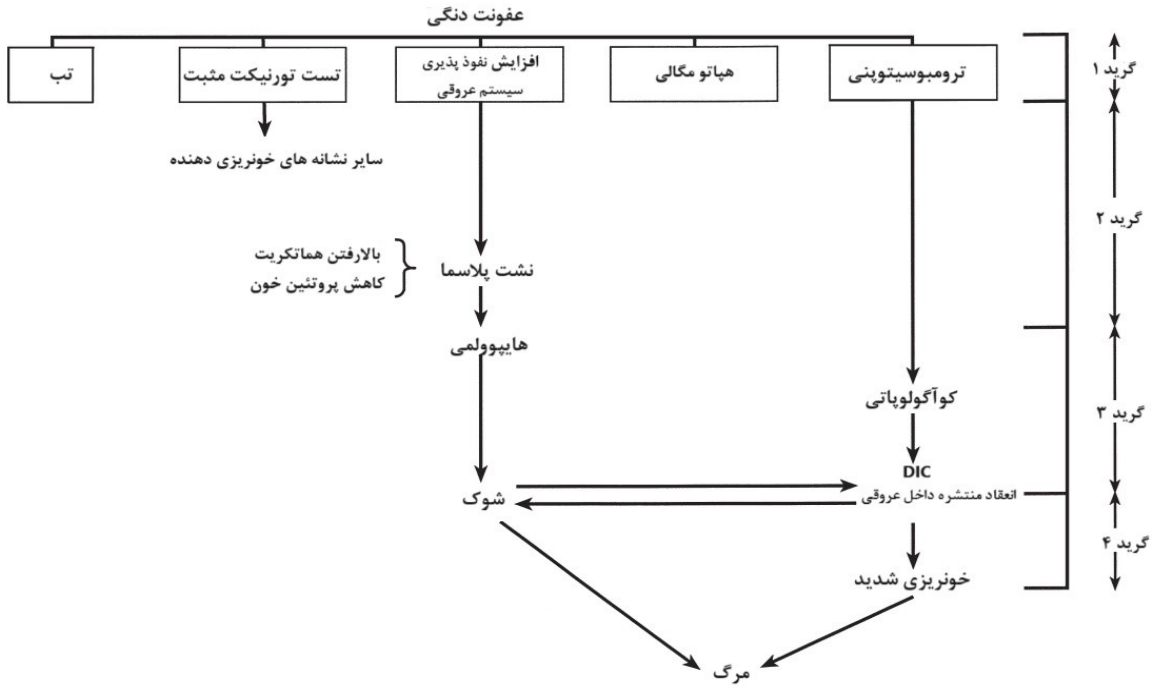
در حال حاضر، هیچ دارویی برای جلوگیری از بیماری‌زایی ویروس دنگی وجود ندارد؛ با این حال چند ترکیب دارویی احتمالی در کارآزمایی های بالینی آزمایش شده‌اند که نمونه‌هایی از این ترکیبات، داروهای کلروکین (Chloroquine)، بالاپیراویر (Balapiravir) و سلگوسیویر (Celgosivir) می‌باشند که هیچ یک از این داروها علائم گسترش ویروس در بدن فرد مبتلا را کاهش نداده یا از پیشروی بیماری جلوگیری نکرده است (۲۴). در پاسخ به سؤال سوم پژوهش در خصوص علائم و نشانه‌های بالینی، روش‌های تشخیص آزمایشگاهی، روند درمان، واکسن و روش‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های منتقله ناشی از گزش گونه‌های مهاجم پشه آئدس، در جدول شماره ۴ خلاصه شده است.

۲-۲- تب زرد

منشا نام این بیماری از درگیری کبد گرفته شده است که باعث زردی پوست بدن، زردی صورت و زردی سفیدی چشم‌ها می‌شود که در شکل شدید و عمومی آن، کبد، کلیه و قلب را درگیر خواهد کرد و خونریزی‌های دستگاه گوارش " استفراغ سیاه" "Black Vomit " نیز ممکن است رخ دهد و در ۵۰ درصد از مبتلایان به این بیماری در نهایت به مرگ منتهی می‌شود (۱۴). علائم و نشانه‌های بالینی، روش‌های تشخیص آزمایشگاهی، درمان، واکسن و روش‌های پیشگیری و کنترل این بیماری در جدول شماره ۳ به طور خلاصه آمده است.

۲-۳- تمایز چیکونگونیا و تب دنگی

چیکونگونیا و دنگی هر دو بیماری تب‌دار حاد هستند که با تب، میالژی و بی‌حالی مشخص می‌شوند. برخی از بیماران ممکن است



شکل ۴- گریدهای مختلف عفونت ویروس دنگی و گستره علائم آن

*پاورقی: آزمون تورنیکت مثبت (≤۱۰ نقطه /اینچ مربع)، می‌تواند در مرحله اولیه تب مشاهده شود (۱۲).

بثورات جلدی ماکولوپاپولار (Maculopapular)، تهوع، استفراغ و سردرد نیز داشته باشند؛ ویژگی‌های متمایز چیکونگونیا شامل پلی آرترالژی (Polyarthralgia) دو طرفه بالقوه ناتوان کننده و در برخی موارد آرتریت است، اگرچه این علائم و نشانه‌ها ممکن است به تمایز دنگی و چیکونگونیا کمک کنند، پزشکان باید در تشخیص افتراقی هر دو بیماری، بیماران دارای نشانه‌های تب‌دار حاد و سفر اخیر به مناطق استوایی را در نظر بگیرند و چنین بیمارانی باید از نظر سایر شرایط جدی مانند مالاریا (Malaria)، لپتوسپیروز (Leptospirosis) و سایر عفونت‌های باکتریایی نیز مورد ارزیابی قرار گیرند؛ علاوه بر این در بیماران مشکوک به ابتلا به تب دنگی یا چیکونگونیا باید به عنوان مبتلا به تب دنگی مدیریت درمان صورت گیرد تا زمانی که بتوان تب دنگی را رد کرد و بیماران باید از نظر وجود علائم هشدار دهنده دنگی شدید (به عنوان مثال، استفراغ مداوم و درد شدید شکم) ارزیابی شوند (۳۳).

۱-۳-۲- وضعیت بیماری تب دنگی و چیکونگونیا در کارکنان نظامی ایران

بر اساس نتایج آخرین مطالعه جامع مقطعی طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۲۳ در ۱۲۰ نفر از کارکنان نظامی شاغل در شهرهای شمال و جنوب ایران، آزمایش‌های سرولوژی ویروس دنگی و چیکونگونیا (به روش الایزا) در بیماران تب دار، نتایج زیر را نشان داده است:

۱-موارد آنتی بادی IgG مثبت ویروس دنگی: از ۱۲۰ آزمایش انجام شده، ۳ مورد آن به طور قطعی تائید شده است که معادل ۲/۵ درصد از جمعیت کارکنان نظامی مورد مطالعه بوده است (P= ۰/۰۰۱).

۲-موارد آنتی بادی IgG مثبت ویروس چیکونگونیا: از ۱۲۰ آزمایش انجام شده، صفر مورد گزارش شده است (P= ۰/۲۷۷) (۳۴).

۳-پیشگیری و کنترل

با توجه به اینکه کارکنان نظامی، اغلب در مدیریت بلایا مشارکت فعالی دارند و از طرفی با جمعیت آواره و تحت تأثیر بلایا که در معرض بیماری‌های عفونی منتقله از ناقلین نیز هستند، در تعامل خواهند بود، اقدامات پیشگیرانه حیاتی شامل انتخاب محل مناسب استقرار کارکنان، اقدامات حفاظت فردی و روش‌های کنترل ناقلین و کاهش جمعیت پشه‌های ناقل خواهند بود (۱). اگرچه شواهد جدید نشان داده‌اند که کنترل جمعیت ناقلین با

جدول ۴- خلاصه بیماری‌های منتقله از پشه‌های آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

بیماری‌های منتقله از ناقلین	علائم و نشانه‌های بالینی	روش‌های تشخیص آزمایشگاهی	درمان / واکسن	پیشگیری و کنترل
تب دنگی **کد تشخیصی در ICD-۱۰: A۹۰, A۹۱ (۲۷).**	۱-تب بالا: معمولاً ناگهانی و شدید است. (۴۰-۳۹ درجه سانتی گراد) ۲-سردرد: اغلب شدید و مداوم. ۳-دردهای عضلانی، مفصلی و درد در نواحی پشت چشم (۱۴). ۴-خستگی و ضعف: ۵- بثورات پوستی: پشت پا، روی پاها، روی دست ها و بازوها. ۶- خونریزی از بینی، لثه‌ها یا خونریزی داخلی (در موارد شدید شامل گرید ۳ و ۴). ۷-لکوسیتوپنی: (کاهش تعداد گلبول‌های سفید خون). ۸-درد شکم: در برخی موارد، به ویژه در DHF(۱۲).	آزمایش‌های عفونت احتمالی دنگی (۱۲). WBC شمارش پلاکت هماتوکریت آنزیم کبدیAST IgM مثبت افزایش تیترIgG (هماگلوتیناسیون: ۱۲۸۰یا بیشتر) جداسازی ویروس تشخیص ژنوم (RT-PCR) تشخیص آنتی ژن آزمایش‌های تأییدی (۱۲). تبدیل سرمی IgM یاIgG	پاراستامول (استامینوفن) برای تسکین درد و کاهش تب./ مایعات درمانی در شوک دنگی(DSS) . *ممنوعیت مصرف داروهای ضد التهابی غیر استروئیدی(NSAIDs) . وضعیت واکسن‌های تولید شده (۲۸): ۱- Dengvaxia (CYD-TDV) - ساخته شده توسط شرکت سنوفی پاستور. - اثربخشی در برابر دنگی شدید ۷۹,۱ درصد. * واکسن فاز ۳ با آزمایش‌های تکمیل شده در برخی کشورها به فروش می‌رسد (۲۶). ۲-TAK-003: ویروس ضعیف شده سروتیپ ۲ دنگی، ساخته شده توسط شرکت Takeda، اثربخشی تجمعی طی ۳ سال واکسیناسیون: ۶۲ درصد. * در حال تکمیل فاز ۳ آزمایش. ۳-TVOO3/TV005 واکسن نوترکیب چهار ظرفیتی، ساخت موسسه ملی آلرژی و بیماری‌های عفونی کشور آمریکا. *ایجاد پاسخ ایمنی ۹۰-۷۰ درصد. با تک دوز در ۴ نوع سرو تیپ (۲۴).	۱-تمیز کردن و تخلیه منظم مخازن آب و نظافت دیواره‌های ظروفی که تخم پشه به آن‌ها چسبیده است. ۲-بستن درب مخازن ذخیره آب برای جلوگیری از تبدیل شدن به محل پرورش پشه. ۳-بازیافت و دفع مستمر پسماندها (۲۹). ۴-نصب توری‌های درب و پنجره. ۵-استفاده از فراورده‌های حفاظت فردی (اسپری‌ها یا پمادهای دورکننده‌ی حشرات) (۱۳) ۶- زهکشی آب‌های راکد (۸، ۱۳).

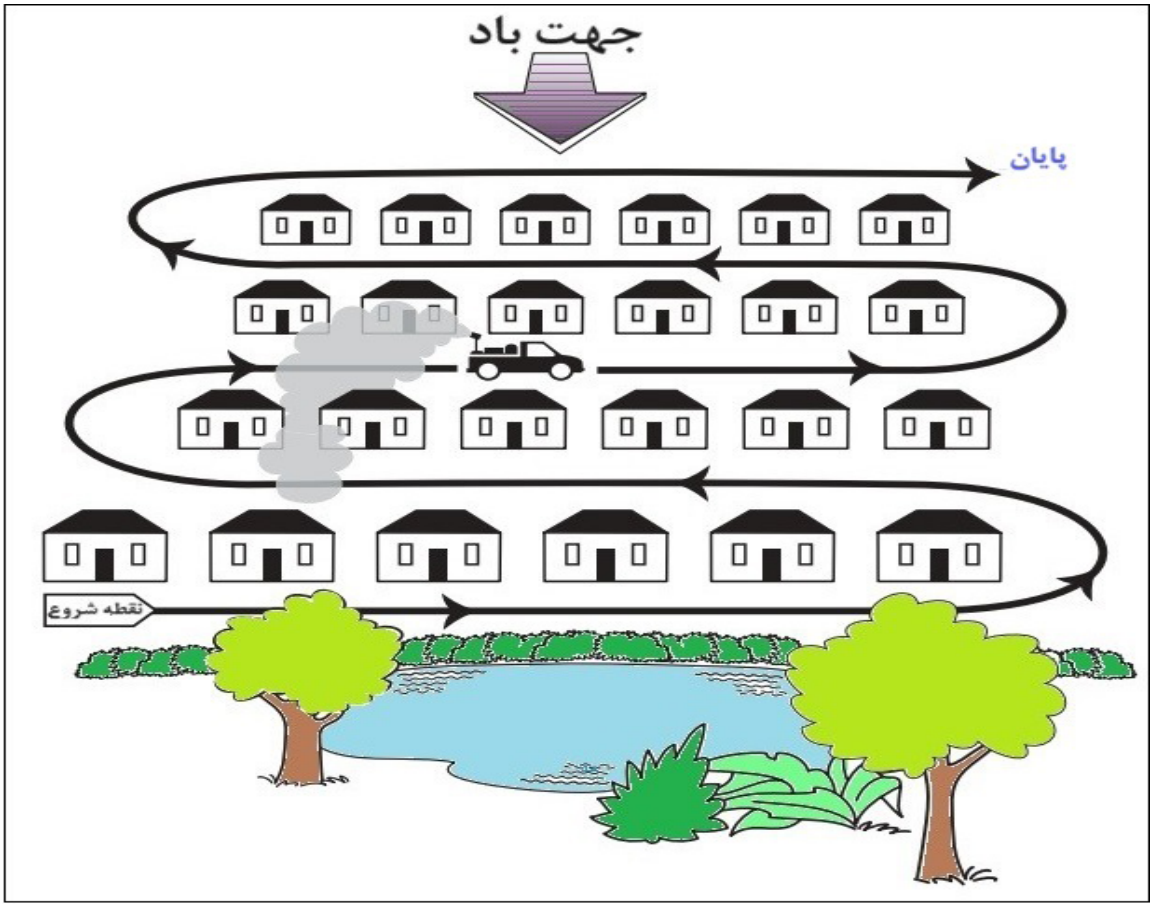
چیکونگونیا **کد تشخیصی در ICD-۱۰: A۹۲,۰ (۲۷).**	۱-شروع علائم به طور معمول ۸-۴ روز پس از نیش پشه آلوده. ۲-تورم مفاصل، درد عضلانی، سردرد، ۳-در صورت نبود درد مفصلی، علایم در افراد مبتلا، به طور معمول خفیف است و عفونت ممکن است ناشناخته بماند.	۱-آزمایش (RT-PCR) ۲-آزمایش آنتی بادی ویروس (بعد از هفته اول عفونت).	*پاراستامول (استامینوفن) برای تسکین درد و کاهش تب. *ممنوعیت مصرف داروهای ضد التهاب غیر استروئیدی (NSAIDs). * هنوز هیچ واکسن تجاری برای محافظت در برابر عفونت ویروسی چیکونگونیا وجود ندارد (۱۲).	کنترل ناقلان پشه: کاهش تکثیر پشه توسط تخلیه و تمیز کردن ظروف حاوی آب به صورت هفتگی، دفع پسماندها و حمایت از برنامه‌های محلی کنترل پشه آئدس (سمپاشی ابقایی).
تب زرد **کد تشخیصی در ICD-10: A95 (۲۷).** ***اندمیک در مناطق گرمسیری آفریقا و آمریکای جنوبی (۳۰).**	۱-زردی پوست بدن و صورت، زرد شدن سفیدی چشم. ۲-دردهای شکمی. ۳- استفراغ سیاه در موارد شدید و خونریزی دهنده‌ی آن. ۴-کاهش میزان ادرار. ۵- خونریزی از بینی، چشم و دهان. ۶- نارسایی کبد و کلیه. ۷-تشنج و اختلال عملکردی مغز. ۸-کاهش تعداد ضربان قلب وجه تمایز این بیماری از سایر بیماری های عفونی است (تحت عنوان علائم فاگت) (۷).	۱- آزمایش (PCR) ۲-شناسایی آنتی بادی‌ها توسط ELISA و PRNT (۷).	درمان: تأمین مایعات مورد نیاز و اکسیژن کافی، در کنار تنظیم فشار خون، تعویض خون بیمار در صورت نیاز، دیالیز در موارد نارسایی کلیه (۷). واکسن: 17D تک دوز (مورد تائید WHO) هر ۱۰ سال یک بار نیازمند دوز یادآور خواهد بود (۳۱).	۱- استفاده از پشه بند آغشته به سموم پایروتیروئیدی (پرمترین) در زمان استراحت نیروهای نظامی که در منطقه مستقر هستند. ۲-استفاده از دورکننده حشرات DEET، پیکاریدین یا IR3535، روغن اکالیپتوس و روغن لیمو (۳۲). ۳-پوشیدن لباس‌های آستین بلند برای کاهش گزش پشه (۷).

روش‌های مه پاشی با حجم کم (ULV: Ultra-Low Volume) یا مه پاشی فضایی سرد یا مه پاشی گرم، اثربخشی کمی دارند اما اجرای این روش‌ها به ویژه در زمان اپیدمی بسیار ضروری خواهد بود (۱۳، ۳۵). در جدول شماره ۵، دوز انتخابی انواع حشره‌کش‌های مؤثر در مبارزه با پشه‌های آئدس شرح داده شده است:

جدول ۵- دوز انتخابی انواع حشره‌کش‌های مؤثر برای مه پاشی سرد یا گرم

سموم ارگانوفسفره	دوز ماده مؤثره (گرم در هکتار)
(Fenitrothion) فنیتروتیون	۳۰۰-۲۵۰
(Malathion) مالاتیون	۶۰۰-۱۱۲
پیریمیفوس- متیل (Pirimiphos-Methyl)	۲۵۰
سموم پایروتروئیدی	دوز ماده مؤثره (گرم در هکتار)
سایفلوترین (سولفاک) (Cyfluthrin)	۶-۱
دلتامترین (Deltamethrin)	۰/۵ -۱
لامبدا سیهالوترین (Lambda-Cyhalothrin)	۱
پرمترین (Permethrin)	۱۰-۵
رسمترین (Resmethrin)	۴-۲

عملیات مه پاشی نباید هنگام باران، وزش باد با سرعت بیش از ۱۵ کیلومتر در ساعت یا در زمان گرمای روز انجام شود و حتماً مطابق با شکل شماره ۵، جهت باد باید در نظر گرفته شود و نقاط شروع و پایان آن مشخص باشد (۳۶).



شکل ۵- مسیر مه پاشی با در نظر گرفتن جهت باد با اولویت نزدیکی به محل رشد و تکثیر پشه ناقل در یک اردوگاه نظامی

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس آخرین گزارش سازمان بهداشت جهانی، بروز تب دنگی در طی ۵۰ سال گذشته ۳۰ برابر افزایش یافته است که حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون عفونت سالانه در بیش از ۱۰۰ کشور بومی آن رخ می‌دهد و تقریباً ۴ میلیارد نفر در معرض خطر قرار دارند، ۹۰ کشور، انتقال فعال تب دنگی را تا سال ۲۰۲۴ شناسایی کرده‌اند که بیشتر آن‌ها در گزارش‌های رسمی ثبت نشده‌اند. علاوه بر این در بسیاری از کشورهای بومی این بیماری، مکانیسم‌های تشخیص و سامانه‌ی گزارش دهی قوی وجود ندارد، بنابراین بار واقعی تب دنگی در سطح جهانی، دست کم گرفته می‌شود که با توجه به مقیاس فعلی شیوع تب دنگی، خطر بالقوه گسترش جهانی آن در سطح بالایی ارزیابی می‌شود به طوری که در سال ۲۰۲۴، تب دنگی در سطح بی‌سابقه‌ای در سراسر جهان گسترش و انتقال یافته است، در گزارش‌های دریافتی سازمان جهانی بهداشت از تعداد ۱۴۴۳۴۵۸۴ مورد گزارش این بیماری، ۷۷۱۸۵۸۵ مورد آن مورد تأیید آزمایشگاهی بوده که ۵۲۷۳۸ مورد به صورت شدید و ۱۱۲۰۱ مورد مرگ ناشی از این بیماری در مناطق شش گانه سازمان بهداشت جهانی به ثبت رسیده است که بیانگر حساسیت اقلیمی ویروس و حضور روز افزون پشه‌های آئدس در محیط‌های شهری است (۲۲).

بنابراین لازم است در محیط‌های نظامی هم، سامانه‌ی نظام مراقبت به طور منظم اطلاعات بیماری‌های منتقله از ناقلین را رصد کند تا با جمع آوری اطلاعات اپیدمیولوژیک بیماری تب دنگی برای پیش بینی تغییرات جمعیت پشه‌های ناقل و در کنترل بیماری‌ها در منطقه استقرار و اردوگاه‌های نظامی، تصمیمات مناسبی به کار گرفته شود؛ اگرچه بیماری‌های منتقله از ناقلین، چالشی منحصر به فرد برای سازمان‌های نظامی ایجاد می‌کنند اما فرصت‌های زیادی نیز برای پیشرفت علمی در زمینه پیشگیری، کاهش و کنترل این گونه بیماری‌ها فراهم می‌کنند. به طور مثال همواره پژوهشگران پزشکی نظامی نقش مهمی در کشف علل بیماری، توسعه اقدامات پیشگیرانه و کشف واکسن‌ها ایفا کرده‌اند و در حال حاضر نیز تحقیقات در مورد واکسن تب دنگی در مراکز تحقیقات پزشکی نظامی در حال اجرا می‌باشد. در گذشته نیز اکثر مواد شیمیایی مانند دور کننده حشرات و سامانه‌های سمپاشی فضایی توسط نیروهای نظامی طراحی و اجرا شده‌اند؛ با این حال ارائه دهندگان مراقبت‌های بهداشت نظامی و مدیرانی که در این تلاش ارزشمند سهیم هستند، باید این اطمینان را کسب کنند که این اقدامات پیشگیرانه فراتر از کسب منافع فقط برای ارتش و نیروهای نظامی است و در نهایت به سود تمام افراد جامعه خواهد بود (۹).

به طور کلی اطلاعات و پژوهش‌های جدیدی در خصوص میزان شیوع بیماری‌های منتقله از گزش گونه‌های مهاجم پشه آئدس در کارکنان نظامی وجود ندارد، زیرا شیوع بیماری‌های منتقله از گزش حشرات در کارکنان نظامی به عوامل مختلفی مانند منطقه جغرافیایی، نوع مأموریت و فصل بستگی دارد که با توجه به این تفاوت‌ها، نیازمند تحقیقات میدانی و بررسی‌های اپیدمیولوژیک برای ارزیابی مؤثر خطرات و اقدامات حفاظتی مناسب برای نیروهای نظامی مستقر در این محیط‌ها برای سایر محققان می‌باشد که داده‌های حاصل از آن می‌تواند سیاست‌های آینده و استراتژی‌های بهداشتی برای استقرار نظامیان در شرایط مأموریتی خاص را بهبود بخشد.

تضاد منافع

بدین وسیله نویسندگان تصریح می‌نمایند که هیچ گونه تضاد منافعی در رابطه با مطالعه حاضر وجود ندارد.

References

1. Biselli R, Nisini R, Lista F, Autore A, Lastilla M, De Lorenzo G, et al. A Historical review of military medical strategies for fighting infectious diseases: From battlefields to global health. Biomedicines. 2022; 10(8): 2050. DOI: 10.3390/biomedicines10082050
2. Zawadzka M, Lis A, Marszałkowska-Jakubik J, Szymański P. Evaluation of soldiers' knowledge and sense of threats regarding exposure to biological risk factors at the place of service. Healthcare (Basel). 2024; 12(17): 1777. DOI: 10.3390/healthcare12171777
3. European centre for disease prevention and control. Increasing risk of mosquito-borne diseases in EU/EEA following spread of Aedes species. [Cited 2024 Jun 22]. Available from: URL: https://www.preventionweb.net/quick/79134
4. Cracknell Daniels B, Gaythorpe K, Imai N, Dorigatti I. Yellow fever in Asia-a risk analysis. J Travel Med. 2021; 28(3): Taab015. DOI: 10.1093/jtm/taab015
5. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: Responding to converging crises.

Lancet. 2021; 397(10269): 129-70. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32290-X

6. Babaie J, Barati M, Azizi M, Ephtekhari A, Sadat SJ. A systematic evidence review of the effect of climate change on malaria in Iran. J Parasit Dis. 2018; 42(3): 331-340. DOI: 10.1007/s12639-018-1017-8
7. Shmaefsky BR. Yellow fever. 1st ed. New York: Infobase Publishing; 2010
8. Dabbagh Moghaddam A, Bakhtiari M. Dengue fever in Iran, a review of an arrived viral disease with an uninvited guest. Journal of Medical Council of Iran. 2024; 42(2): 6-13. DOI:.22034/42.2.6
9. Chala B, Hamde F. Emerging and re-emerging vector-borne infectious diseases and the challenges for control: A review. Front Public Health. 2021; 9: 715759. DOI: 10.3389/fpubh.2021.715759
10. World Health Organization. A global brief on vector-borne diseases. [Cited 2024 Feb 20]. Available from: URL: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases.
11. Rosado E Silva R, Millett C, Dittrich S, Donato H. The impacts of climate change on the Emergence and reemergence of mosquito-borne diseases in temperate zones: An umbrella review protocol. Acta Med Port. 2024; 37(9): 626-33. DOI: 10.20344/amp.21355
12. World Health Organization. Comprehensive guideline for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. [Cited 2024 Feb 20]. Available from: URL: https://apps.who.int/iris/
13. Hushmandi K, Saadat SH, Bokaie S, Akbarein H, Daneshi S, Najafi M, et al. An overview of dengue fever. Archives of Advances in Biosciences. 2024; 15(1): 1-24. DOI:10.22037/aab.v15i1.44108
14. Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA. Medical microbiology e-book: Medical microbiology e-book. Elsevier Health Sciences; 2015.
15. Hwang MJ, Kim HC, Klein TA, Chong ST, Sim K, Chung Y, et al. Comparison of climatic factors on mosquito abundance at US army garrison humphreys, republic of Korea. PLoS One. 2020; 15(10): e0240363. DOI: 10.1371/journal.pone.0240363
16. Centers for Disease Control and Prevention. Mosquito life cycle, aedes aegypti and aedes albopictus. [Cited 2024 Aug 24]. Available from: URL: https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycle-of-aedes-mosquitoes.html.
17. Gajda E, Krzowski Ł, Kowalczuk K, Pabin A, Maculewicz E. Influence of mosquito-borne biological agents on health risks among soldiers and military personnel. Ann Agric Environ Med. 2023; 30(1): 2-8. DOI: 10.26444/aaem/155003
18. Souza-Neto JA, Powell JR, Bonizzoni M. Aedes aegypti vector competence studies: A review. Infect Genet Evol. 2019; 67: 191-209. DOI: 10.1016/j.meegid.2018.11.009
19. World Health Organization. Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. [Cited 2024 Feb 20]. Available from: URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789241547871.
20. Gizaw Z, Salubi E, Pietroniro A, Schuster-Wallace CJ. Impacts of climate change on water-related mosquito-borne diseases in temperate regions: A systematic review of literature and meta-analysis. Acta Trop. 2024; 258: 107324. DOI: 10.1016/j.actatropica.2024.107324
21. Murray NE, Quam MB, Wilder-Smith A. Epidemiology of dengue: Past, present and future prospects. Clin Epidemiol. 2013; 5: 299-309. DOI: 10.2147/CLEP.S34440
22. World Health Organization. Dengue: Global situation, surveillance and progress 2025. [Cited 2026 Feb 20]. Available from: URL: https://www.who.int/publications/i/item/who-wer10052-665-678.
23. Nasirian H. The introduction and establishment of dengue disease in a new area: A mini review. Caspian Journal of Health Research. 2024; 9(1): 51-6. (Persian) DOI: 10.32598/cjhr.9.1.1107.1
24. Melanson VR, Ryu M, Gagnon M, Hall G, Mackey K, Min J, et al. Combating Dengue: A US military perspective. Virology & Retrovirology Journal. 2019; 2(2): 123. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://scientificliterature.org/Virology/Virology-19-123.pdf
25. Soni S, Gill VJS, Anusheel, Singh J, Chhabra J, Gill GJS, Bakshi R. Dengue, chikungunya, and zika: The causes and threats of emerging and re-emerging arboviral diseases. Cureus. 2023; 15(7): e41717. DOI: 10.7759/cureus.41717
26. Roy SK, Bhattacharjee S. Dengue virus: Epidemiology, biology, and disease aetiology. Can J Microbiol. 2021; 67(10): 687-702. DOI: 10.1139/cjm-2020-0572
27. O'Donnell FL, Fan M, Stahlman S. Surveillance for vector-borne diseases among active and reserve component service members, U.S. armed forces, 2016-2020. MSMR. 2021; 28(2): 11-15. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33636087/
28. Tayal A, Kabra SK, Lodha R. Management of dengue: An updated review. Indian J Pediatr. 2023; 90(2):168-77. DOI: 10.1007/s12098-022-04394-8
29. Rosmaini R, Setiawati E. Pathogenesis, symptoms and diagnosis, and prevention of dengue hemorrhagic fever in adults. Oshada. 2024; 1(3): 1-9. DOI:10.62872/s0z09w04
30. Gaythorpe KA, Hamlet A, Jean K, Garkauskas Ramos D, Cibrelus L, Garske T, Ferguson N. The global burden of yellow fever. Elife. 2021; 10: e64670. DOI: 10.7554/eLife.64670
31. Hansen CA, Barrett ADT. The present and future of yellow fever vaccines. Pharmaceuticals (Basel). 2021; 14(9): 891. DOI: 10.3390/ph14090891
32. Debboun M, Frances SP, Strickman D. Insect repellents handbook. Boca Raton, FL: CRC Press; 2014.
33. Sharp T. Differentiating chikungunya from dengue: A clinical challenge. Medscape. 2014. URL: https://www.medscape.com/viewarticle/831523
34. Seyed-Khorami SM, Mostafavi E, Gerdooei S, Sajadi SM, Asadi LF, Jalali T, et al. A comprehensive seroepidemiology of dengue and chikungunya arboviruses in Iran, 2020-2023. Virol J. 2024; 21(1): 305. DOI: 10.1186/s12985-024-02574-w
35. Ritchie SA, Devine GJ, Vazquez-Prokopec GM, Lenhart AE, Manrique-Saide P, Scott TW. Insecticide-based approaches for

dengue vector control. Ecology and Control of Vector-Borne Diseases: Wageningen Academic Publishers; 2021. 380-90. DOI:10.3920/978-90-8686-895-7_4

36. World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control: a practitioner's guide. [Cited 2024 Feb 20]. Available from: URL: https://apps.who.int/iris/handle/10665/68057.