

## • مقاله مروری

# درمان زخم‌های عفونی توسط لارو و مگس

\*فرحناز خوش‌دل<sup>۱</sup>، دکتر حبیب‌الله یعقوبی<sup>۲</sup>، دکتر سعید احتشامی<sup>۳</sup>

### چکیده

زمانی که پزشکی مدرن ناتوان است اغلب گرایش به سمت درمان‌های باستانی ایجاد می‌شود. استفاده لارو و مگس برای ازبین بردن بافت‌های نکروزه که به لارودرمانی، ماقوت‌ترابی و یا جراحی زنده معروف است به زمان آغاز تمدن بشر برمی‌گردد. برخلاف، عدم تحمل بیماران مبتلا به زخم‌های عفونی به درمان، عمل لارودرمانی در پیرامون جهان به علت بازدهی بالا، ایمن بودن و سادگی آن رو به گسترش است.

دلایل بالینی برای استفاده از لارو درمانی مخصوصاً در زخم‌های عفونی با باکتری‌های مقاوم به چندین دارو و وجود ناراحتی‌های جدی که جراحی را غیرممکن می‌کند متفاوت است. مگس‌هایی که بیشتر در لارو درمانی استفاده می‌شوند متعلق به میاز اختیاری خانواده کالیفورد و جنس *Lucilia sericata* می‌باشند.

این بازنگری تاریخچه جالب و پرتلاطم لارو درمانی از شروع تا به امروز را خلاصه می‌کند و شامل مکانیسم‌های عمل و کاربردهای بالینی آن می‌باشد. همچنین راه گشای مسیرهای تحقیق در آینده می‌تواند باشد.

**کلمات کلیدی:** لارو، زخم‌های عفونی، جراحی زنده، ماقوت تراپی

مجله علمی ابن سينا / اداره بهداشت و درمان نهاجا (سال دهم، شماره سوم و چهارم، پاییز و زمستان ۱۳۸۶، مسلسل ۳۷ و ۳۸)

۱. کارشناس ارشد حشره‌شناسی، منطقه هوایی مهرآباد  
۲. پژوهشکار، منطقه هوایی مهرآباد  
۳. مؤلف مسئول

۴. پژوهشکار، منطقه هوایی مهرآباد

**مقدمه**

حال حاضر با ظهور میکروب‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها طب انسانی دوباره به لارودرمانی روی آورده است. FDA در سال ۲۰۰۴ این روش را تأیید کرده است. لارودرمانی علاوه بر آمریکا که موج جدید استفاده از این روش در آن کشور آغاز شده در کشورهایی نظیر انگلستان و آلمان نیز بسیار رواج دارد به طوری که تا سال ۲۰۰۴، ۷۰ هزار نفر در انگلستان با این روش درمان شده‌اند [۶]. پژشکان ایرانی نیز به عنوان بیست و یکمین کشور، لارو درمانی را در بیمارستان بقیة... تهران آغاز کرده‌اند [۷].

**لارودرمانی در عصر جدید**

زخم‌های دارای بافت مرده، زخم‌های چرکی و قانقاریایی گزینه‌های خوبی برای لارودرمانی هستند. به طور کلی کاربرد لارو برای یک زخم به عنوان آخرین روش دفاعی معمولاً پس از این که بیمار ماهها مورد درمان آنتی‌بیوتیکی و جراحی قرار گرفته و موفقیتی حاصل نشده است، مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳]. یکی از پیشترین استفاده از لارودرمانی در عصر جدید دکتر شرمن (Maggot Therapy) است. وی اولین بار روش لارو درمانی را روی خود آزمایش کرد؛ به این ترتیب که در اتاق عمل به دستور وی زخم بزرگی در پایش ایجاد کردند و سپس خود شخصاً لاروهای *Lucilia sericata* را در زخم قرارداد و ضمن مشاهده فعالیت لاروها و تأثیر شگفت‌انگیز آنها در درمان زخم؛ نشان داد که لاروها کوچکترین تأثیر سوء برای بدن انسان ندارند [۸].

او یکی از موارد شگفت‌انگیز لارودرمانی را موردی ذکر می‌کند که در آن روده یک زن سوراخ شده و عفونت منتشر شده در ناحیه شکم به دیواره روده آسیب رسانده بود. از آنجا که عمل جراحی برای برداشتن نسوج مرده روده بسیار خطرنگ بود، پژشکان تصمیم گرفتند استفاده از لاروها را امتحان کنند. شکم بیمار باز شد و پس از قراردادن دو هزار لارو روی نسوج مرده پانسمان انجام شد. دو روز بعد مأگوت‌ها برداشته شدند. هیچ بافت مرده‌ای باقی نمانده بود. این زن بهبود یافت بدون این که

در منابع اسلامی آمده است، کرم‌هایی در بدن ایوب پیامبر ظاهر شد و پس از آن، زخم‌های بدن او بهبود یافت. منابع تاریخی نیز استفاده سرخپستان مایا و برخی قبایل اسپانیایی را از کرم‌ها برای درمان زخم‌ها نشان می‌دهند [۱]. اولین گزارش‌ها درباره استفاده از لارو برای درمان زخم‌ها به دوران باستان بازمی‌گردد. در آن زمان‌ها این روش به صورت گسترده در تمام دنیا مورد استفاده قرار می‌گرفته است. از قرن ۱۶ به بعد پژشکان مختلف در جبهه‌های جنگ تأثیر لارو مگس‌ها را در درمان زخم‌ها در سال‌های ۱۸۶۰، ۱۸۲۷، ۱۵۵۶ و ۱۹۲۰ گزارش کردند [۲]. اولین بار در سال ۱۵۵۶ پژشک مخصوص هنری سوم در فرانسه اهمیت لارو مگس‌ها را در درمان بیماری‌ها گزارش کرد. در سال ۱۸۲۷ سرپرست تیم پژشکی ارتش ناپلئون اهمیت لارو مگس‌ها را در درمان زخم‌ها گزارش نمود. در سال ۱۸۶۰ در جریان جنگ‌های داخلی آمریکا دو تن از پژشکانی که به مداوای مجروحان جنگی می‌پرداختند، این موضوع را گزارش کردند. در سال ۱۹۲۰ افسر پژشک ارتش آمریکا که در جریان جنگ جهانی اول برای مداوای زخمی‌ها به جبهه‌های فرانسه اعزام شده بود، در حین کار زخم‌های دو سرباز نظرش را جلب کرد در زخم‌های این سربازان تعداد زیادی لارو مگس مشاهده کرد و ناباورانه ملاحظه کرد که در بدن آنها تب وجود ندارد؛ زخم‌ها عفونت نکرده و در بهبودی زخم‌ها تسريع قابل توجهی حاصل شده است [۴].

امروزه نیز پژشکان از اثرات معجزه آسای استفاده از لارو گونه‌هایی از مگس برای درمان برخی از انواع زخم‌ها استفاده می‌کنند. اولین مطالعات علمی درباره کاربرد مأگوت‌ها توسط پژشکی به نام دکتر دبلیواس بایر آغاز شد [۵].

در طول دهه ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ بایر درمان موفقیت‌آمیز عفونت‌های استخوان و زخم‌های مزمن پا در بیش از ۹۰ بیمار را با استفاده از مأگوت‌ها گزارش کرد. کشف پنی‌سیلین و داروهای سولفا در دهه ۱۹۴۰ باعث توقف در مأگوت‌ترابی شد [۶]. اما در

شكل زخم تهیه شده و روی زخم قرار می‌گیرد. این کار پوست اطراف زخم را از آنزیم پروتئولیتیک لاروها محافظت می‌کند. به‌جای این کار می‌توان از خمیر روی نیز استفاده کرد. روی هر سانتی‌مترمربع از زخم تقریباً ۱۰ لارو قرارداده می‌شود و زخم با یک پوشش توری پانسمان می‌شود. یک پد جاذب در بالای این شبکه توری قرار می‌گیرد تا ترشحات و نسوج مرده مایع را جذب کند. این پد را می‌توان در صورت لزوم عرض کرد. لاروها پس از ۳ روز باید از روی زخم برداشته شوند. این کار با برداشتن پانسمان توری و شستشوی زخم با محلول نمک استریل به‌سادگی امکان‌پذیراست [۱۱].

در صورت لزوم می‌توان این کار را مجدداً تکرار کرد. به‌طور کلی استفاده از لاروها می‌تواند در هر روز ۱۰ تا ۱۵ گرم از سلول‌های مرده را از میان ببرد. لاروها نسوج مرده را با ترشح شیره گوارشی و سپس بلعیدن نسوج و باکتری‌های حل شده از میان می‌برند. طول مأگوت‌ها در این مدت از حدود ۲ میلی‌متر به ۱۰ میلی‌متر افزایش می‌یابند. پژشک در این روند تنها نقش نظارتی دارد. می‌توان هم‌زمان با عملیات لارودرمانی از سایر روش‌های درمان آنتی‌بیوتیکی نیز استفاده کرد [۱۰]. اگرچه بیماری که از این روش استفاده می‌کند به آنتی‌بیوتیک نیاز ندارد، زیرا خود این لارو آنتی‌بیوتیک Allantoin دارد که روی زخم می‌ریزد. اصولاً زخم‌هایی که به آنتی‌بیوتیک جواب نمی‌دهند یا به‌دلیل وجود نسوج گندیده و عفونت کرده آنتی‌بیوتیک به آنها نمی‌رسد، گزینه‌های مناسبی برای مأگوت‌تراپی هستند. زیرا برای رسیدن آنتی‌بیوتیک باید جریان خون در محل جراحت وجود داشته باشد و ابتدا باید عفونت را با استفاده از عمل جراحی برداشت [۹]. بنابراین عملاً آنتی‌بیوتیک‌ها نمی‌توانند کاری را که لارو انجام می‌دهد، بکنند. لاروها خیلی فراتر از آنتی‌بیوتیک عمل می‌کنند. آنها هم کار آنتی‌بیوتیک را انجام می‌دهند و هم کار جراح را. مأگوت‌ها حیرت‌آور عمل می‌کنند. اگرچه در بسیاری از بیماران تصور قرار دادن لارو بر روی زخم ناخواشایند است [۱۲].

نیاز به هیچ‌گونه عمل جراحی دیگری داشته باشد [۲]. دکتر جان‌ثماری درباره دو نمونه درمان شده در بیمارستان بقیه... تهران می‌گوید: «در ۲ موردی که ما داشتیم یکی از آنها پایش زیر قطار رفته و عفونی شده بود، به‌طوری که از بوی عفونت نمی‌شد به او نزدیک شد؛ اما پس از دو سه روز که لاروها روی زخم او گذاشته شد، کاملاً بهبود یافته و بعد از دو سه دوره درمان کاملاً پوستش تمیز شد. به‌طوری که ما پوست را بستیم و او را مخصوص کردیم. مورد دیگر بیماری بود که عفونت بعد از جراحی داشت. او حتی نمی‌توانست پایش را روی زمین بگذارد. پس از این که لارودرمانی را شروع کردیم علاوه بر خوب شدن عفونت، به‌دلیل از میان رفتگ درد خیلی زود توانست وزن روی پایش بگذارد و اندام را به کار گیرد» [۷].

تمام نوزادان مگس (ماگوت‌ها) برای لارودرمانی مناسب نیستند. از بین انواعی که نباید مورد استفاده قرار گیرند می‌توان اعضای خانواده Sarcophagidae و گونه Cochliomyia hominovorax را نام برد، زیرا این گونه‌ها نسوج زنده را نیز می‌بلعند. لاروی که بیشتر برای این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد مربوط به خانواده Lucilia و بهویژه Calliphoridae است که تنها از نسوج مرده تغذیه می‌کنند. مگسی که این لارو را می‌گذارد، مگس خانگی نیست بلکه در بیابان‌ها زندگی می‌کند. این مگس از فرسنگ‌ها و کیلومترها عفونت را تشخیص می‌دهد و به سمت آن پرواز می‌کند و روی آن تخم می‌گذارد [۲].

برای موفقیت‌آمیز بودن لارودرمانی لازم است مأگوت‌ها قبل از قرار گرفتن روی زخم عاری از هر گونه باکتری باشند. به‌تازگی با استفاده از یک نوع روش استریلیزاسیون تخم‌های مگس با محلول رقیقی از سدیم هیپوکلرایت و بعد با آب استریل شستشو می‌شوند. سپس آنها را در فرمالدئید ۴٪ قرار می‌دهند و پس از شستشوی مجدد با آب آنها را برای پرورش در ظروف استریل قرار می‌دهند و لاروها که بین ۱-۳ میلی‌متر طول دارند روی زخم عفونی شده قرار می‌گیرند تا بافت‌های عفونی را از بین ببرند [۹، ۱۰]. در طب انسانی لایه‌ای از هیدروکلوفنید به اندازه و

## فواید عمومی لارو درمانی

- در لارو درمانی نیاز به جراحی و برداشتن بافت عفونی نمی‌باشد.
- زمان درمان در این روش کوتاه می‌باشد (۳ روز در زخم‌های عفونی و ۴ ماه در زخم‌های عفونی دیابتی)
- نیاز به بستری شدن در بیمارستان نمی‌باشد.
- هزینه درمان در آن کمتر می‌باشد.
- در طول درمان فقط نیاز به اکسیژن دارند [۱۷].

## کاربردهای بالینی

استفاده از لارومگس برای درمان زخم دیابتی، زخم‌های بسته، سوختگی‌ها، مقابله با کفگیرک (Carbuncle) و انواع خاصی از تومورهای خوش خیم و بدخیم، دمل‌ها و کورک‌ها در جایی که دیگر درمان‌ها جواب ندهد یا برای درمان مناسب نباشد روشی بسیار ساده و نسبتاً ارزان بوده و برخلاف آنتی‌بیوتیک‌ها هیچ‌گونه عارضه‌ای بجا نخواهد گذاشت. استفاده از لارودرمانی برای زخم‌های بدخیم سینه، سوختگی‌ها، آبسه‌ها، SCC و التهاب نیمه حاد پستان موفقیت‌آمیز بوده است. در صورت عدم پاسخ به درمان دارویی و جراحی، از لارو به عنوان آخرین روش درمانی زخم استفاده می‌شود [۱۸].

لارودرمانی همچنین در زمانی که سلامت بیمار در خطر بوده یا قادر به تحمل آنتی‌بیوتیک نیست، مفید است. در حالی که آنتی‌بیوتیک‌های خوارکی و سلول‌های بیگانه‌خوار برای رسیدن به منطقه آسیب دیده به ذخایر کافی خون نیاز دارند، مأمورت‌ها در یک زخم باز تنها به اکسیژن نیاز دارند تا بتوانند بافت مرده را ازین برد و زخم را از باکتری‌ها پاکسازی کنند. لاروها همچنین در زدون انواع باکتری‌ها از جمله استافیلوکوک‌های مقاوم در برابر متی‌سیلین مؤثرند. با استفاده از این روش درمان در بیماران دیابتی یک ماه تا حداقل ۴ ماه و در بیماران غیر دیابتی از سه روز تا حداقل ۹ روز طول می‌کشد مطالعات در موارد مختلف توانایی شگفت‌انگیز مأمورت‌ها را نشان می‌دهد [۶].

## مکانیسم عمل لاروها

مکانیسم عمل لاروها به صورت ذیل می‌باشد:

- در براق لاروها آنتی‌بیوتیک Allantoin وجود دارد که روی طیف وسیعی از باکتری‌ها مؤثر است؛
- لاروها همچنین آمونیاک تولید می‌کنند که خاصیت میکروب‌کشی بالایی دارد و همچنین pH زخم را به حدود ۸/۵ - ۸ می‌رساند که در این pH کلونیزه شدن باکتری‌ها دچار مشکل شده و بهبود زخم تسريع می‌شود؛
- در قسمت سر لاروها نیز موهای نوک تیز و فراوانی وجود دارد که برخورد فیزیکی آن با میکروب‌ها سبب نابودی قسمت قابل توجهی از آنها می‌شود؛
- لاروها موادی شبیه اینترولوکین ۶ هم ترشح می‌کنند که سبب تسريع در بهبودی زخم و به وجود آوردن فیبروبلاست‌ها می‌شوند؛
- لاروها همچنین با جنب و جوش و حرکات فراوان خود در زخم که ماساژ خفیفی به آن می‌دهند، سبب خون‌رسانی بیشتر به محل زخم می‌شود؛

۶- اشعه ایکس کوچک‌ترین تأثیری روی لاروها ندارد و فعالیت لاروها لحظه به لحظه زخم را کوچکتر می‌کنند در حالی که با روش جراحی به علت این که همراه با برداشتن قسمت عفونی و نکروزه، قسمتی از بافت سالم هم توسط جراح برداشته می‌شود زخم بزرگتر می‌شود [۲، ۱۱، ۱۳-۱۵].

لاروها نسوج مرده را از بین می‌برند و ساخت نسوج زنده و سالم را فعال می‌کنند. زخم را از باکتری‌ها پاکسازی می‌کنند، در حالی که به نسوج زنده و سالم آسیبی نمی‌رسانند. این کرم‌ها نسوج نکروزه و عفونی را می‌خورند و بعد خودشان از زخم بیرون می‌روند. لارودرمانی روشی شناخته شده برای درمان زخم‌ها و عفونت‌های مزمن است که در دنیا انجام می‌شود. در این روش لارو حشره استریل را پس از این که از تخم بیرون آمد، روی زخم می‌گذارند تا از نسوج مرده زخم تغذیه کنند. وقتی لاروها به مرحله بلوغ رسیدند، دیگر از زخم تغذیه نمی‌کنند، سپس آنها را تعویض می‌کنند و لاروهای دیگری روی آن قرار می‌دهند [۱۶].

بتوان لارو را روی آن گذاشت. باید روی این مطلب تحقیق شود. شاید با این روش تومورها بهویژه تومورهای سطحی را نیز بتوان درمان کرد. چون لاروها نسوج نکروزه را می‌خورند و تومور هم نسوج نکروزه ایجاد می‌کند، ممکن است بتوانند این نسوج را از میان بینند [۱۸، ۲].

### سرآغازی برای استفاده از حشرات

امروزه پزشکان از مأگوت‌های طبی برای درمان زخمهای روش از میان بردن نسوج مرده و پاک کردن آنها از نسوج کشیده استفاده می‌کنند. استفاده از مأگوت‌ها بخشی از یک شاخه بزرگتر از علم طب به نام زیست درمانی است که در آن موجودات و ارگانیسم‌های زنده مانند زالو یا زنبور به عنوان یک روش درمانی مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. طرفداران این شیوه درمانی آینده زیست درمانی را امیدبخش می‌دانند. به اعتقاد آنها زیست درمانی می‌رود تا شاخه‌ای تفکیک‌کننپذیر از روش‌های درمان جراحات شود. طبیعت ۳۰۰ میلیون سال است که این کار را انجام می‌دهد. تمام آنچه که ما انجام می‌دهیم بهره‌گیری از این موهبت است.

### عوارض

بیشتر بیماران در طول درمان عالیم خاصی ندارند، اما برخی ممکن است احساس خارش داشته باشند، مانند زمانی که چیزی روی پوست می‌خزد.

وقتی مأگوت‌ها بزرگ می‌شوند به دلیل تحریک سیستم عصبی، بعضی بیماران نیز ممکن است از درد شکایت کنند، که می‌توان با برداشتن لاروها یا استفاده از قرص‌های ساده مشکل آنان را برطرف کرد. در روز دوم یا سوم هم زخم بودار و آبکی می‌شود. به جز این واکنش‌های جزئی چنین روشی هیچ‌گونه واکنش منفی دیگری بر جای نمی‌گذارد. این روند معمولاً بیش از ۷۲ ساعت طول نمی‌کشد [۱۱].

### امیدهایی برای درمان تومورهای سرطانی

لاروها نسوج نکروزه یعنی نسوج گندیده، عفونت کرده و از بین رفته که به صورت چرک خارج می‌شود را می‌خورند و از بین می‌برند؛ اما این که آیا می‌توان از آنها برای درمان تومورها استفاده کرد یا خیر موضوعی است که نیاز به تحقیقات و مطالعات بیشتری دارد. در هر حال باید تومور سطحی باشد تا

## References

1. Grubs up. By Hugh Wilson; The Independent (1, March, 2005) at:  
[http://news.independent.co.uk/uk/health\\_medical/story.jsp?story=615569](http://news.independent.co.uk/uk/health_medical/story.jsp?story=615569).
2. Sherman RA, Shimoda KJ: Presurgical maggot debridement of soft tissue wounds is associated with decreased rates of postoperative infection. Clinical Infectious Diseases 2004; 39:1067-70.
3. Thomas S, Jones M, Shutler S, Jones S. Using Larvae in Modern Wound Management. Journal of Wound Care, Feb 1996; 5(2):60-9.
4. Mulder JB. The Medical Marvels of Maggots. JAVMA, Dec 1989; 195(11):1497-9.
5. Waters J. The Benefits of Larval Therapy in Wound Care. Nursing Times, Jan 1998; 94(2):62-3.
6. Reed SM, Bayly WM. Toxicologic Diseases: Antibiotic-Associated Diarrhea-Pathogenesis. Equine Internal Medicine, Philadelphia: Saunders Company, 1998, 672-3.
7. Weil GC, Simon RJ, Sreadner WR. A Biological, Bacteriological and Clinical Study of Larval or Maggot Therapy in the Treatment of Acute and Chronic Pyogenic Infections. American Journal of Surgery, Jan 1933; 19(1):36-48.
8. Sherman RA: Maggot Therapy. Infection Control in Long-Term Care Facilities Newsletter (APIC). 6(3):5.1995.
9. Sherman RA, Hall MJR, Thomas S: Medicinal maggots: an ancient remedy for some contemporary afflictions. Annu Rev Entomol. 45:55-81. 2000.
10. Pechter EA, Sherman RA. Maggot Therapy: The Surgical Metamorphosis. Plastic Recon. Surgery, Oct 1983; 72(4):567-70.
11. Thomas S, Jones M, Shutler S, Andrews A. All You Need to Know About Maggots. Nursing Times, Nov 1996; 92(46):63-76.
12. Thomas S, Andrews A, Jones M. The Use of Larval Therapy in Wound Management. Journal of Wound Care, Nov 1998; 7(10):521-4.
13. Mumcuoglu KY, Ingber A, Gilead L, Stessman J, Friedmann R, Schulman H, Bichucher H, Ioffe-Uspensky I, Miller J, Galun R, Raz I. Maggot Therapy for the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. Diabetes Care, Nov 1998; 21(11):2030-1.
14. Young T. Maggot Therapy in Wound Management. Community Nurse, Sep 1997; 3(8):43-5.
15. Bunkis J, Gherini S, Walton R. Maggot Therapy Revisited. West J Med, Apr 1985; 142(4):554-6 .
16. Vistnes LM, Lee R, Ksander GA. Proteolytic Activity of Blowfly Larvae Secretions in Experimental Burns. Surgery, Nov 1981; 90(5):835-41.
17. J. Wayman, V. Nirojogi, A. Walker, A. Sowinski and M.A. Walker, The cost-effectiveness of larval therapy in venous ulcers. J Tissue Viability 10 (2000), pp. 91–94.
18. Iain S Whitaker 1, Christopher Twine 2, Michael J Whitaker 3, Mathew Welck 4, Larval therapy from antiquity to the present day: mechanisms of action, clinical applications and future potential 83:409-413; doi:10.1136/pgmj.2006.

## Infectious wounds treatment by fly larvae

### **Abstract**

When modern medicine fails, it is often useful to draw ideas from ancient treatments. The therapeutic use of fly larvae to debride necrotic tissue, also known as larval therapy, maggot debridement therapy or biosurgery, dates back to the beginnings of civilization. Despite repeatedly falling out of favor largely because of patient intolerance to the treatment, the practice of larval therapy is increasing around the world because of its efficacy, safety and simplicity. Clinical indications for larval treatment are varied, but in particular, are wounds infected with multi-drug-resistant bacteria and the presence of significant co-morbidities precluding surgical intervention. The flies most often used in larval therapy are the facultative calliphorids, with the greenbottle blowfly (*Lucilia sericata*) being the most widely used species. This review summarizes the fascinating and turbulent history of larval therapy from its origin to the present day, including mechanisms of action and evidence for its clinical applications. It also explores future research directions.

#### **Khoshdel F, M.S.**

Entomologist, Mehrabad Aviation

Region

#### **Yaghoubi H, M.D.**

Flight Surgeon, Mehrabad Aviation

Region

#### **Ehteshami S, M.D.**

Flight Surgeon, Mehrabad Aviation

Region

**Keywords:** Larvae, History, Biosurgery, Infectious wound, Maggot therapy