



التیام

eltiam.ivsa@yahoo.com

## به کارگیری تخته‌های سم در گاوهای شیری، اصول و روش‌ها

مجتبی محمد دوست<sup>۱</sup>، فاطمه کهنسال<sup>۲</sup>، ریحانه سنگتراش<sup>۳</sup>، احمد رضا محمدنیا<sup>۴\*</sup>

۱: دامپزشک بخش خصوصی، مشهد، ایران.

۲: دانشجوی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

۳: گروه تحقیق و ترویج سلامت گله‌های شیری، دام آسا

\*[mohamadnia@um.ac.ir](mailto:mohamadnia@um.ac.ir)

### چکیده

راهکارهای درمان و مدیریت درد در گاوهای دچار ضایعات انگشتی شامل سم چینی، به کارگیری داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی و استفاده از تخته در سم سالم اندام دچار لنگش می‌باشد. برای درمان هرگونه جراحی در بافت شاخی سم حتی خفیف و جزئی باید تخته گذاری انجام گردد. این مهم شامل تمام جراحات غیر عفونی سم از قبیل زخم کف سم، بیماری‌های خط سفید و زخم پنجه و زخم‌های دیواره‌های محوری و غیرمحوری و هم‌چنین در درمان زخم‌های شدید سم، استفاده از تخته‌های فلگمون‌هایی که به زیر بافت شاخی نفوذ کرده‌اند می‌شود. با ارتفاع بیش از ۲۵ میلی‌متر توصیه می‌شود. ضخامت ۲٫۵ سانتی‌متر، عرض ۵ سانتی‌متر و طول ۱۱ سانتی‌متر را می‌توان به‌عنوان یک استاندارد برای اندازه‌ی تخته‌ی سم در نظر گرفت. سطح سم سالم برای تخته گذاری باید آماده و صاف گردد و تا جایی که ممکن باشد، هرگونه پستی و بلندی برطرف گردد. تخته نباید کل طول پنجه را بپوشاند، و بهتر است اندکی عقب‌تر چسبانده شود به گونه‌ای که از رسیدن چسب به ناحیه‌ی پاشنه اجتناب گردد. انواع مختلف چسب‌ها هر کدام ساختار، نحوه‌ی استفاده و کاربردهای منحصر به فردی دارند. اصطلاح چسب ساختاری مربوط به چسب‌هایی می‌شود که به منظور اتصال دو سطح برای تشکیل یک ساختار تحمل‌کننده‌ی وزن طراحی شده‌اند. چسب‌های ساختاری به طور کلی از دو نوع اپوکسی و پلی‌اورتان هستند. چسب‌های ساختاری دارای استحکام، سختی و انعطاف‌پذیری بالایی هستند. چسب‌های اپوکسی جزء رزین‌های سنتزی همه‌کاره هستند که از دو بخش تشکیل شده‌اند: رزین واقعی و سفت‌کننده (هاردنر) که استحکام بیشتری نسبت به چسب‌های پلی‌اورتان دارند. چسب‌های پلی‌اورتان نسبت به اپوکسی از مقاومت بیشتری در برابر فرسودگی و ضربه برخوردارند ولی به علت داشتن ایزوسیانات مخاطرات جدی سلامتی به‌همراه دارند. نوع سوم از چسب‌های ساختاری به نام متیل وجود دارد، که تراکم اتصالات متقابل آن مابین چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان می‌باشد و استحکام MMA متاکریلات چسبی را تولید کرده است که استحکام قوی MMA بالا به همراه انعطاف‌پذیری مناسبی را ایجاد می‌کند. تکنولوژی چسب‌های اپوکسی و انعطاف‌پذیری چسب‌های پلی‌اورتان را به همراه داشته باشد. در نگاشته‌ی حاضر، انواع روش‌های آماده سازی و چسباندن تخته در سم گاو به منظور درمان جراحات انگشتی مرور شده است.

کلمات کلیدی: گاو، سم چینی، تخته‌های سم، چسب سم، جراحات انگشتی

## مقدمه

لنگش از مهم‌ترین علل سلب آسایش دام در گاوداری‌های صنعتی است، که حاصل درد شدید ایجاد شده در اندام‌های حرکتی گاو است (۱، ۲). لنگش با کاهش میزان تولید شیر، کاهش باروری، افزایش احتمال ایجاد سایر بیماری‌ها از جمله ورم پستان و افزایش خطر حذف، تاثیر عمده‌ای بر بهره‌وری گاوهای شیری دارد. بنابراین منجر به اختلال قابل توجهی در آسایش دام خواهد شد (۳). شیوع لنگش در گاوهای شیری در بریتانیا ۳۱٫۶٪ (۴) در چین ۳۱٪ (۵)، در ایالات متحده ۱۷٫۲ تا ۳۰٫۵٪ (۶) و در کانادا ۱۵٪ تا ۲۱٪ (۷) گزارش شده است.

لنگش‌های ناحیه سم گاو را حاصل عوامل عفونی و غیرعفونی می‌دانند. در زخم‌های عفونی، یک میکروارگانیسم عامل به‌وجود آورنده‌ی جراحی است و این زخم‌ها در ناحیه‌ی پوست اطراف کپسول شاخی سم ایجاد می‌شوند. از مهم‌ترین این‌ها می‌توان به درماتیت انگشتی (Digital Dermatitis) و فلگمون بین‌انگشتی (Interdigital Necrobacillosis) اشاره کرد. زخم‌های غیرعفونی در کپسول شاخی سم رخ می‌دهند و از مهم‌ترین این‌ها می‌توان به زخم کف سم (Sole Ulcer)، جراحات خط سفید (White line Disease) و زخم پنجه (Toe ulcer) اشاره نمود. زخم‌های بافت شاخی موجب لنگش به‌خصوص در انگشتان خارجی اندام‌های خلفی می‌شوند. حتی بعد از سم‌چینی پیشگیرانه (Preventive hoof trimming) ۷۰٪ نیروی کلی وارده به اندام‌های خلفی توسط انگشت خارجی تحمل می‌شود و احتمالاً دلیل خطر بیشتر ایجاد زخم در این انگشت، همین است (۸).

سم‌چینی (۹)، به‌کارگیری داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی (Nonsteroidal Antiinflammatory drugs: NSAIDs) (۱۰-۱۲) و استفاده از تخته در سم‌سالم (۱۳) از راهکارهای درمان و مدیریت درد در گاوهای دچار ضایعات انگشتی است. به‌کارگیری تخته در سم‌سالم روشی عمومی و کاملاً شناخته‌شده در جهت کاهش و تسکین درد می‌باشد (۱۴). انگشت آسیب دیده درمان می‌شود و تخته بر روی انگشت سالم همان اندام چسبانده شده تا وزن را از روی انگشت آسیب دیده کاهش دهد (۱۴). این تخته‌ها باعث کاهش فشار بر روی انگشت آسیب دیده می‌شوند و به زخم فرصت کافی می‌دهند تا با تشکیل بافت شاخی جدید از آسیب بیشتر جلوگیری کند و زخم در نهایت ترمیم شود (۱۵، ۱۶).

درمان‌های پیشنهادی با توجه به نوع و شدت جراحی متفاوت هستند. به‌کارگیری تخته‌های انگشتی باید با سایر روش‌های تسکین درد از جمله تجویز ضددردها همراه باشد (۱۷). درمان ترکیبی سم‌چینی، ضدالتهاب غیراستروئیدی و تخته‌گذاری نتایج امیدوارکننده‌ای در گاوهای به شدت لنگ به همراه داشته است (۱۸). به‌منظور از بین بردن عامل اصلی درد، معمولاً سم‌چینی اصلاحی (Corrective hoof trimming) همراه با آلیاژ برداری (Debridement) جراحی انجام می‌شود (۳، ۱۸).

تشخیص زودهنگام و درمان به موقع لنگش منجر به بهبود سریع‌تر، ضرر کمتر دامدار و ارتقاء آسایش دام‌های لنگ خواهد شد. همچنین سم‌چینی منظم کل گله به عنوان ابزاری مدیریتی به‌منظور پیشگیری و درمان لنگش به‌کار می‌رود (۸).

تخته‌های چوبی ۶۰ سال است، که برای درمان زخم‌های سم استفاده می‌شوند. تراکم تخته‌های سم ارتباط مستقیمی با ماندگاری و میزان سایش آن‌ها دارد که نیازمند مطالعات بیشتر در مورد تراکم، ارتفاع و شکل بهینه تخته‌های چوبی در درمان گاوهای لنگ در شرایط مدیریتی متفاوت است (۱).

## نتایج مطالعات علمی در مورد تخته‌گذاری

در مطالعه‌ای که توسط رنجبر (Ranjbar) در سال ۲۰۲۱ انجام شد، سه نوع تخته‌ی چوبی با تراکم مختلف مورد ارزیابی قرار گرفت و میزان ماندگاری و سایش آن‌ها با یکدیگر مقایسه گردید. ارتفاع تخته‌ها در سه ناحیه‌ی قدامی، غیرمحموری و خلفی در روزهای ۷، ۱۱، ۱۴، ۲۱ و ۲۵ بعد از کارگذاری اندازه‌گیری شد. به علت این‌که تخته‌های چوبی با تراکم پایین خیلی زود از دست رفتند اطلاعات آنها فقط در روزهای ۷ و ۱۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند. اطلاعات تخته‌های با تراکم متوسط و زیاد در روزهای ۷ تا ۲۵ مورد آنالیز قرار گرفتند. میزان سایش در ناحیه قدامی و غیرمحموری در تخته‌های با تراکم پایین بیشتر از تخته‌های با تراکم متوسط و بالا بود ( $p < 0.001$ ). در این مطالعه تراکم تخته‌ها به طور معنی‌داری با میزان سایش و ماندگاری آن‌ها مرتبط بود. از دید درمانگاهی ماندگاری تخته‌های چوبی سم به‌کارگرفته شده در درمان گاوهای لنگ نقش معنی‌داری در درمان زخم‌های بافت شاخی سم، ایفا می‌کنند. تراکم تخته‌های چوبی سم، میزان سایش آنها را تحت تاثیر قرار می‌دهد، و این نکته باید توسط کارخانجات تولیدکننده و اشخاصی که درمان گاوهای لنگ را انجام می‌دهند، مورد توجه

شده است (۱۷).

ارزیابی غیرمستقیم درد تنها مقیاس امکان‌پذیر از تاثیر لنگش بر روی آسایش و پاسخ به درمان خواهد بود. معمول‌ترین کار، اسکور حرکتی دام بر اساس مشاهده‌ی گام و وضعیت پشت حیوان است. اشکال اصلی اسکور حرکتی، کیفی بودن آن است به طوری که بین اسکوردهنده‌های مختلف تفاوت‌های قابل توجهی دیده می‌شود (۲۳). ایراد دوم اسکور حرکتی این است که مقیاس نسبتاً غیرحساسی از میزان درد می‌باشد به طوری که خیلی از گاوهای دارای زخم‌های دردناک سم می‌توانند اسکورهای حرکتی طبیعی از خود نشان دهند (۲۴) و در عین حال کاهش پاسخ آشکار به درد در اثر درمان ممکن است در بهبود اسکور حرکتی تأثیری نداشته باشد (۱۲). بنابراین مقیاس‌های واقع‌گرایانه و حساس‌تری برای ارزیابی میزان درد و پاسخ به درمان لنگش مورد نیاز است (۳).

تحقیقات در بریتانیا نشان می‌دهد که درد ناشی از لنگش در گاوها بسیار طولانی خواهد بود و حتی با وجود سم‌چینی اصلاحی میزان احساس درد در گاوهای دچار ضایعات انگشتی در طی یک دوره ۲۸ روزه کاهش معنی‌داری نخواهد داشت (۲۵). مطالعه‌ی بعدی این محقق نشان داده است که استفاده از داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی می‌تواند به طور معنی‌داری دوره‌ی درد را کاهش دهد به طوری که ۳ روز تجویز کتوپروفن منجر به افزایش قابل توجهی در آستانه درد در طی ۲۸ روز شده است. استفاده از مسکن‌ها و ضددردها به روند ترمیم زخم کمک می‌کند، درد و التهاب را کاهش می‌دهد و حرکت دام را ارتقاء می‌دهد (۱۲، ۲۵). در این مطالعه ثابت شد، استفاده از آنتی بیوتیک در اکثر موارد لنگش ضروری نیست. تنها ۶٪ از موارد در روز ابتدایی تشخیص لنگش آنتی‌بیوتیک دریافت کردند و تنها ۷ مورد از ۱۴۹ مورد لنگش نیاز به تکرار درمان در ۱۰۰ روز بعدی داشتند. هم‌چنین نتایج این مطالعه نشان داد، استفاده از تخته، برای بلندکردن سم زخمی بعد از سم‌چینی به‌طور چشم‌گیری نیاز به استفاده از آنتی بیوتیک را کاهش می‌دهد. جراحات خط سفید احتمالاً درمان سخت‌تری نسبت به زخم‌های کف سم دارند (۲۶). با این وجود در این مطالعه تفاوت معنی‌داری از رخداد انواع زخم بر درمان لنگش دیده نشد (۳).

در مطالعه‌ای توسط میگوئل پاجیو (G. Miguel-Pacheco) در سال ۲۰۱۶ ثابت شد که اگر تخته‌گذاری بدون تجویز داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی انجام شود، منجر به بهبود رفتارهای

قرار بگیرد. انعطاف‌پذیری تخته‌های با تراکم بالا در مقایسه با تراکم پایین‌ها نشان می‌دهد که این تخته‌ها تا ۴ هفته حمایت بهتری را تأمین می‌کنند، و این مقاومت بیشتر زمان لازم برای ترمیم زخم را فراهم می‌کند. هم‌چنین در این مطالعه ثابت شد که ۱۹ میلی‌متر ارتفاع تخته برای پیشگیری از تحمل وزن در انگشت بیمار در طی ۴ هفته کافی نیست. در مطالعه‌ای توسط نوس و تیفتن‌تالر (Nuss and Tiefenthaler) در سال ۱۹۹۸ توصیه شده است که برای درمان زخم‌های شدید سم از تخته‌های با ارتفاع بیش از ۲۵ میلی‌متر استفاده شود (۱۹).

پایمن (Pyman) در سال ۱۹۹۷ تأثیرگذاری انواع مختلف تخته‌ها همراه بانداژ در درمان زخم‌های دیواره‌ی محوری، زخم کف سم، بیماری خط سفید، کف دولایه و سوراخ شدن کف سم را مقایسه کرد. در این مطالعه میزان بهبودی گاوهای تخته‌گذاری شده در روز ۷ درمان، ۶۶٪ بود در حالی که گاوهای بانداژ شده تنها ۳۲٪ بهبودی نشان دادند. بهبودی بر اساس نحوه حرکت گاوها ارزیابی شد (۲۰).

۵۰ روز زمان برای شکل‌گیری یک لایه بافت شاخی محکم و سخت بر روی زخم کف سم لازم است (۲۱). هم‌چنین میزان ترمیم زخم و نتیجه درمان ممکن است با درمان‌های کمکی تحت تأثیر قرار بگیرد. توماس (Thomas) در سال ۲۰۱۵ گزارش کرد که تجویز داروهای ضدالتهاب غیراستروئیدی در کنار به‌کارگیری تخته‌های چوبی تأثیر معنی‌داری بر روی میزان بهبودی در زخم‌های کف سم در مقایسه با به‌کارگیری تخته‌های چوبی به‌تنهایی (۵۶،۱٪ در مقایسه با ۲۴،۴٪) دارد (۲۲).

بعد از استفاده از تخته‌های چوبی سم اسکور حرکتی در گاوهای لنگ کاهش پیدا می‌کند (۱۷). در مطالعه‌ای توسط پایمن در سال ۱۹۹۷ نیز گزارش شد که در روزهای ۳ و ۷ بعد از تخته‌گذاری اسکور گاوهای لنگ در مقایسه با گاوهایی که تخته‌گذاری نشدند و فقط بانداژ شدند، کاهش پیدا می‌کند (۲۰).

هم‌چنین طول مدت ایستادن در گاوهای لنگ بعد از به‌کارگیری تخته‌های چوبی به طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند. به‌کارگیری تخته‌های سم نباید به‌عنوان تنها ابزار کاهش درد و ترمیم زخم در گاوهای مبتلا به زخم‌های سم باشد و همراهی سایر روش‌های کاهش درد از جمله تجویز ضد دردها نیز توصیه

محوری و غیرمحوری می‌شود. این نکته تا آنجا اهمیت دارد که حتی برخی از زخم‌های عفونی از قبیل فلگمون‌های شدید یا سوپرفول (Super foul) هم از این قاعده جدا نیستند و باید تخته‌گذاری شوند. در اکثر موارد سوپرفول‌ها به زیر بافت شاخی سم نفوذ می‌کنند و باید این موارد به درستی کشف شوند. یعنی شاید در ابتدا فقط فلگمون دیده‌شود ولی شما باید ناحیه‌ی ۱۲ سم (دیواره داخلی یا محوری سم) را بررسی کنید تا در صورت نفوذ زخم به زیر بافت شاخی علاوه بر درمان‌های معمول زخم‌های عفونی اقدام به تخته‌گذاری نیز بکنید تا فشار از روی دیواره داخلی سم برداشته شود و حیوان درد کمتری را متحمل گردد (شکل ۲).



شکل ۲. فلگمون شدید (سوپرفول) نفوذ کرده به زیر بافت شاخی و نیازمند تخته‌گذاری

در صورت وجود زخم در هر دو سم یک انگشت، باید زخم شدیدتر را شناسایی کرد و تخته را بر روی سم سالم‌تر گذاشت. بنابراین اگر احتمال این را می‌دهید که هر دو سم زخم باشند، باید با احتیاط بیشتری اقدام به برداشت بافت‌های شاخی کنید تا زخم خفیف‌تر، زیادی برداشته نشود و سم سطح لازم برای تخته‌گذاری را از دست ندهد. گاهی اوقات لازم است که تخته را در ناحیه‌ی زخم کمی برش دهید، تا روی زخم خفیف‌تر باز باشد و شرایط زخم وخیم‌تر نگردد. در بازدیدها توجه کنید که اگر زخم بهبود یافته است و سطح سم به قدری ترمیم شده است که قادر به تحمل تخته می‌باشد، بهتر است که تخته را بردارید و روی سم مقابل تخته‌گذاری کنید تا در نهایت هر دو سم بهبود یابند. در این موارد دوره‌ی درمان بسیار طولانی خواهد شد و گاهی نیاز است که چند بار تخته‌گذاری انجام شود، تا هر دو سم به وضع طبیعی برگردند. ولی در کل در صورت وجود

استراحت دام نخواهد شد. که شاید حاصل ناراحتی دام از تخته بر روی اندام خود باشد. بنابراین اگر از تخته به‌عنوان بخشی از درمان استفاده می‌شود، توصیه می‌شود، داروهای ضدالتهاب غیر استروئیدی به همراه آن تجویز شوند تا رفتارهای آسایش دام ارتقاء یابد و ناراحتی ناشی از تخته‌گذاری کاهش یابد. این درمان ترکیبی همچنین منجر به بهترین نتایج درمانگاهی شده است (۱۸). گاوهای لنگی که تخته‌گذاری می‌شوند نسبت به گاوهایی که لنگش ندارند به مدت بیشتری در طول روز می‌خوابند که احتمالاً ناشی از درد و ناراحتی ناشی از تخته‌گذاری در هنگام راه رفتن و بلند شدن یا نشستن در جایگاه باشد. این افزایش در میزان خوابیدن بعد از تخته‌گذاری در گاوهایی که به مدت سه روز از داروهای NSAIDs استفاده کرده بودند رخ نداد. این داروها درد و ناراحتی ناشی از لنگش را کاهش می‌دهند و با توزیع وزن یکنواخت‌تر در اندام‌های خلفی باعث ارتقاء اسکور حرکتی در دام‌های لنگ شده توسط تخته می‌شوند (۵، ۱۲). با عنایت به آنچه گذشت، در این مختصر، به روش‌های برداشت جراحات و کارگذاری تخته‌های سم و استفاده از چسب‌های سم پرداخته می‌شود.

### برداشت جراحات برای درمان

برای درمان هرگونه جراحی در بافت شاخی سم حتی خفیف و جزئی باید تخته‌گذاری انجام‌گردد چرا که وزن‌گیری بر روی آن جراحی کوچک ممکن است منجر به وخیم شدن اوضاع گردد و شرایط را برای درمان دشوارتر سازد (شکل ۱).



شکل ۱ وجود خونمردگی در کف سم که نیازمند تخته‌گذاری است.

این مهم شامل تمام جراحات غیرعفونی سم از قبیل زخم کف سم، جراحات خط سفید و زخم پنجه و زخم‌های دیواره‌های

ممکن است نشانه‌ای از جراحات خط سفید، کف سم یا پنجه باشند. هر گونه دولایگی باید به دقت برداشته شود و دور زخم باز گردد. می‌توان با نوک چاقو میزان دولایگی‌ها را برآورد کرد و آن‌ها را برداشت. توجه داشته باشید که این کار باید به دقت انجام شود تا به بافت‌های سالم و کوریوم (Corium) یا بافت زاینده‌ی سم آسیبی وارد نشود. اگر بافت زنده‌ی سم یا کوریوم و لامینا (Laminae) دچار آسیب شوند ترمیم زخم به تعویق افتاده و در صورت آسیب‌های شدید گاهی اصلاً ترمیم نمی‌شود. چون باید لایه‌ی زاینده‌ی وجود داشته باشد و سم سالم تولید کند تا زخم ترمیم‌گردد (شکل ۴). اگر زخم زود تشخیص داده شود و اقدام به درمان گردد، گاهی اوقات در حین برداشت دولایگی‌ها و باز کردن دور زخم، کمی خون‌ریزی ایجاد می‌شود. توجه داشته باشید که باید خون‌ریزی را به حداقل رساند و این فقط با دقت در برداشت زخم و اجتناب از هرگونه فشار بر روی چاقو در حین برداشت زخم مسجل می‌شود. در صورت وقوع خون‌ریزی زیاد بهتر است که به منظور خون‌بندی از بانداژ استفاده گردد. می‌توان از آنتی‌بیوتیک‌ها و ژل‌های سم به صورت موضعی در حین بانداژ استفاده کرد که تاثیر مختصری در بهبود زخم خواهند داشت. این باند باید دو روز بعد حتماً باز شود و در صورت نیاز (خون‌ریزی مجدد) بانداژ گردد. در مجموع با افزایش تجربه در درمان زخم‌های سم، میزان خون‌ریزی در حین برداشت بافت‌های اضافه، کمتر خواهد شد و در نتیجه نیاز به بانداژ نیز برطرف می‌گردد. گاهی اوقات دولایگی‌ها محدود به ناحیه درگیری نمی‌شوند و سطح وسیعی از کف سم را درگیر می‌کنند. توجه داشته باشید که دولایگی باید با دقت و کامل برداشته شود. به طورمثال شاید در ابتدا زخم در ناحیه‌ی خط سفید دیده شود، ولی بعد از برداشت دولایگی‌ها به نواحی کف سم و پنجه گسترش یابد در این مواقع نوع زخمی که ثبت می‌شود، همان ناحیه خط سفید خواهد بود.



شکل ۴: برداشت دولایگی‌ها و بازکردن اطراف زخم بدون آسیب به کوریوم

زخم بر روی هر دو سم یک انگشت پیش آگهی درمان ضعیف خواهد بود و احتمال موفقیت درمان اندک می‌باشد. بنابراین در این موارد بهتر است که دامدار را در جریان امور قرار بدهید و توصیه کنید که گاو را حذف کند.

اولین قدم در درمان لنگش کشف جراحات می‌باشد. در خیلی از موارد زخم‌ها مشخص هستند و ناحیه‌ی درگیری در نگاه اول به صورت خون‌مردگی و یا دولایگی شدید خود را نشان می‌دهد. با برداشت این دولایگی و خون‌مردگی به زخم اصلی خواهید رسید. ولی گاهی اوقات لازم است که بررسی دقیق‌تری انجام دهید تا زخم را پیدا کنید. یکی از راه‌های پیدا کردن ناحیه‌ی درگیری استفاده از هوف تستر (Hoof tester) است (شکل ۳). این وسیله به شما کمک خواهد کرد که با فشاری که به سم وارد می‌کند و با توجه به واکنش گاو نسبت به فشار ناحیه، درگیری را تا حد زیادی تشخیص دهید. بعد از آن باید ناحیه‌ی دردناک را با چاقو به دقت بررسی کنید تا زخم را پیدا کنید. به خصوص در برخی موارد زخم خط سفید پنهان است و سم کاملاً سالم به نظر می‌رسد. اگر هوف تستر در دسترس نیست می‌توانید با نوک چاقو به سم فشار وارد کنید و واکنش دام را بسنجید. در صورت دردناک بودن ناحیه، گاو واکنش نشان می‌دهد و باید آن ناحیه را به دقت بررسی کنید.



شکل ۳: هوف تستر

توجه داشته باشید که هر گونه خون‌مردگی باید به دقت برداشته شود تا در نهایت مشخص شود که به زخم منتهی می‌شود یا زیر آن سم سالم وجود دارد. بنابراین از کنار خون‌مردگی‌ها به راحتی عبور نکنید چون آن‌ها ممکن است نشانه‌ای از جراحی و زخم باشند (شکل ۵). توصیه می‌شود که خون‌مردگی‌ها را با نوک چاقو و به ظرافت بررسی کنید تا در صورت سالم بودن سم به اشتباه زخم ایجاد نگردد. این کار به خصوص باید در مورد خون‌مردگی‌های خط سفید رعایت گردد، چون بافت خط سفید باریک و ظریف است و در صورت اشتباه و برداشت زیاده از حد لنگش‌های شدید ایجاد می‌شود. خون‌مردگی‌ها معمولاً در ناحیه‌ی ۲ و ۳ و ۴ و ۵ وجود دارند و

بازدید دوم دو هفته بعد از تخته گذاری در سطح بهار بند انجام گیرد، در این بازدید نحوه راه رفتن گاو، قرار داشتن تخته در زیر سم، هر گونه ناراحتی و تورم مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورتی که عارضه ای دیده شد، برای بررسی بیشتر گاو به باکس سم چینی انتقال یابد و در نهایت بازدید سوم بین ۲۵ تا ۳۰ روز پس از تخته گذاری انجام شود. در این زمان احتمالاً تخته به اندازه ای ساییده شده است که نیاز به ترمیم مجدد دارد، در این صورت تخته ای قبلی باید برداشته شود و تخته ای جدید گذاشته شود. در صورتی که روی زخم به طور کامل توسط یک لایه بافت شاخی پوشیده شده است، می توان تخته را برداشت و نیاز به تخته گذاری مجدد نیست. بازدیدهای بعدی را می توان ماهانه انجام داد. در هر کدام از بازدیدها اگر تخته ساییده شده بود یا افتاده بود باید مجدد تخته گذاری شود. و در صورتی که بافت شاخی محکم و یکدستی تشکیل شده بود می توان تخته را جدا نمود. گاهی اوقات زخم ظاهراً بهبود پیدا کرده است ولی باید، بافت شاخی تشکیل شده را کاملاً ارزیابی کرد، به طور مثال در صورتی که با فشار دادن نوک انگشت و یا چاقو، هنوز نرم است نیاز به تخته دارد.

### تکنیک تخته گذاری

به منظور دستیابی به موفقیت در درمان جراحات سم نیاز است، روند تخته گذاری با دقت و به درستی انجام گردد. جدا از نوع و روش استفاده از تخته و چسب با کیفیت، برخی نکات فنی در این زمینه باید رعایت گردد که به طور کامل به آن‌ها اشاره خواهیم کرد.

### آماده کردن سطح تخته گذاری و اندازه ی تخته:

به منظور درمان لنگش با تخته گذاری، باید سطح سم سالم را آماده کنیم. باید سطح سم کاملاً صاف گردد و هر گونه پستی و بلندی تا جایی که ممکن باشد، برطرف گردد. تاکید می گردد تا جایی که ممکن باشد، یعنی نباید صاف کردن سطح سم منجر به نازک شدن آن گردد. چون در این موارد ممکن است بعد از تخته گذاری در سم سالم نیز زخم ایجاد گردد و شرایط را بسیار پیچیده کند. می توان با گذاشتن یک تخته بدون چسب بر روی سطح سم سالم صاف بودن آن را مورد ارزیابی قرار داد (شکل ۶). برخی از افراد اعتقاد دارند، ایجاد شیار در سطح سم سالم می تواند سطحی بهتر برای چسباندن تخته ایجاد نماید. باید توجه داشت که ایجاد این شیارها برخی موارد منجر به نازک شدن کف و عوارض بعدی

زخم‌هایی که در ناحیه ی ۵ (پنجه)، نواحی ۷ و ۸ (دیواره غیر محوری) و نواحی ۱۱ و ۱۲ (دیواره محوری) ایجاد می شوند، معمولاً پاسخ خوبی به درمان نمی دهند و حتی با چندین بار تخته گذاری شاید بهبود پیدا نکنند (شکل ۵). بنابراین توصیه می شود که به دامدار گزینه ی حذف دام نیز مطرح گردد. در صورت آبستن بودن دام و تولید شیر بالا معمولاً این دام‌ها حذف نمی شوند و باید دائم زخم بررسی و تخته گذاری گردد. به طور کلی زمانی که گاوهای پرتولید دچار زخم‌های ناحیه ی پنجه می شوند، دامدار حاضر به حذف آن‌ها نیست و توصیه می شود، که دائم زیر نظر باشند تا در صورت ساییده شدن و یا افتادن تخته مجدداً تخته گذاری گردند. در این صورت شاید گاهی این گاوها تا چند شکم در گله بمانند و تولید مثل و تولید شیر قابل قبولی داشته باشند. نویسنده هیچ گونه اظهار نظری در مورد اقتصادی بودن و یا نبودن این موارد نمی کند و فقط توصیه می کند که برای نگهداشتن آن‌ها در گله باید دائم تخته گذاری انجام شود.



شکل ۵. زخم پنجه غیر قابل درمان و تخته گذاری

### بازدید از روند بهبود و تخته گذاری

به منظور دستیابی به ترمیم سریع تر زخم، آن را در دوره‌هایی مورد بازدید قرار دهید. بازدید اول در طی سه روز اول بعد از تخته گذاری باید انجام شود، این بازدید بهتر است در باکس سم چینی انجام شود و در طی آن قرارگیری درست تخته روی سم سالم، آزاد بودن پاشنه، عدم تورم و شکستگی و سایر عوارض مد نظر قرار گیرد، هم چنین اگر بانداژ به منظور جلوگیری از خونریزی انجام شده است باز شود و زخم شستشو گردد.

تخته نباید کل طول پنجه را بپوشاند، به این شکل، از سایش قسمت عقبی تخته جلوگیری می‌شود. اگر این بخش سریع‌تر سایش یابد می‌تواند سبب کشیده شدن تاندون‌های خم کننده‌ی سم شود. برای این کار باید تخته را عقب‌تر بچسبانید تا یک سانتی‌متر از پیاز پاشنه عقب‌تر بیاید، یا از تخته‌هایی که به شکل کفش هستند، استفاده کنید، این تخته‌ها در ناحیه‌ی پنجه حالتی بریده دارند (۲۷). به طور کلی بهتر است که تخته بیشتر به سمت پاشنه کشیده شود تا پنجه. چون اگر ناحیه‌ی پاشنه خالی بماند پای حیوان به سمت عقب خم می‌شود و تخته به طور صحیح بر روی زمین قرار نمی‌گیرد و احتمال افتادن آن افزایش می‌یابد و زخم ترمیم نمی‌شود.

نکته‌ی بسیار مهم این است که به علت نرم و ضعیف بودن بافت پاشنه‌ی سم، نباید چسب به ناحیه پاشنه برسد. چسب ممکن است بافت پاشنه را دچار آسیب کند و منجر به جراحت گردد. برای دستیابی به این منظور هنگامی که خمیر چسب را بر روی تخته می‌گذارید باید قسمت پاشنه خالی بماند و وقتی که تخته را بر روی سم قرار می‌دهید سعی کنید که چسب به قسمت پاشنه نفوذ نکند.

باید دور سم را تمیز و خشک نمود و کودهای چسبیده به آن را جدا کرد چون هر گونه رطوبت، آلودگی و مواد اضافه، منجر به اختلال در عملکرد چسب سم می‌شود و تخته‌گذاری را دچار مشکل می‌کند. حتما باید دیواره‌های محوری و غیرمحوری نیز کاملا خشک و عاری از آلودگی شوند. نباید سم به منظور تمیز کردن، شسته شود، چون نمی‌توان آب موجود بر روی سم را کاملا خشک نمود. بهتر است با نوک چاقو اقدام به برداشت آلودگی‌ها کنید. به طور خلاصه مراحل تخته‌گذاری که توسط کارل برگگی (Karl Burgi) شرح داده شده است در زیر آورده شده است.

### مراحل تخته‌گذاری

وضعیت را به گونه‌ای هدایت کنید که وزن از روی انگشت بیمار برداشته شود. توجه کنید که سطح محوری تخته باید ۵ میلی‌متر بالاتر از سطح غیر محوری آن باشد تا وزن را بیشتر از روی انگشت بیمار بردارد. هم‌چنین این رخداد باعث می‌شود که اندام در گام پایداری بیشتری را تجربه کند. این رخداد یعنی ایجاد شیب در تخته به طرف سطح غیر محوری و هم‌چنین پنجه را می‌توان بعد از چسباندن تخته با برداشتن قسمتی از

در کف سم سالم می‌گردد و نسبت به ایجاد شیارها باید با احتیاط عمل کرد. به شکل اولیه ایجاد شیار در کف سم سالم برای چسبیدن بهتر تخته ضروری نیست.



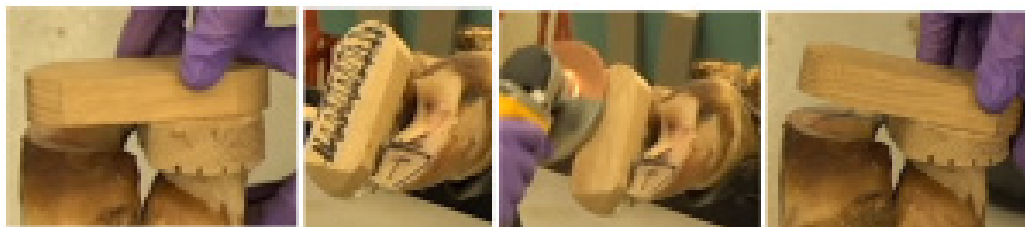
شکل ۶: ارزیابی سطح سم به منظور اطمینان از هموار بودن

**آماده سازی تخته‌ی سم:** تخته‌های سم از جنس‌های مختلفی ساخته می‌شود. معمولاً پلاستیکی، لاستیکی یا چوبی هستند. بر خلاف تخته‌های چوبی، تخته‌های پلاستیکی و لاستیکی قابل تجزیه زیستی نیستند و سایش کمتری را نشان می‌دهند. معمول‌ترین آنها تخته‌های چوبی هستند. در ساخت این تخته‌ها باید از چوب‌های مناسب با سختی کافی استفاده نمود. معمولاً چوب روسی به‌علت نرم بودن مناسب این کار نیست. می‌توان از چوب‌هایی نظیر راش، توت، گردو و بلوط استفاده نمود. ابعاد این تخته‌ها خیلی مهم هستند. ضخامت ۲-۲٫۵ سانتی‌متر، عرض ۵ سانتی‌متر و طول ۱۱ سانتی‌متر را می‌توان به‌عنوان یک استاندارد در نظر گرفت (شکل ۷). لازم به ذکر است، در صورت کوچک‌تر بودن اندازه‌ی سم نسبت به تخته بهتر است که تخته را برش ندهید چون با کم شدن سطح مقطع تخته تعادل خوبی در آن اندام گاو برقرار نمی‌شود و امکان افتادن تخته افزایش می‌یابد.



شکل ۷: نمونه‌ای از یک تخته با ابعاد استاندارد

و برای شیب به طرف جلو باید زاویه در حدود ۵۲-۵۰ درجه باشد. البته بعضی از سم‌چین‌ها از تخته‌هایی که شیب‌های تند، برای ایجاد شکست گام موثرتر دارند، استفاده می‌کنند (شکل ۸).



شکل ۸. شیب دادن سطح غیر محوری و پنجه در تخته‌های سم

که در نهایت فشار کمتری روی انگشت وارد می‌کند. هم‌چنین تخته‌ها باید به اندازه‌ی کافی بلند باشند، که پاشنه را حمایت کنند (شکل ۱۰).

سطوح تخته انجام داد، یا این‌که از تخته‌هایی که قبلاً به این منظور آماده شده‌اند استفاده کرد. توجه داشته باشید، حدود این شیب‌ها به گونه‌ای است که برای شیب به طرف غیر محوری سم باید سطح محوری ۵ میلی‌متر بلندتر باشد

بعد از تخته‌گذاری مطمئن شوید که زاویه سم در حدود ۵۲-۵۰ درجه باقی مانده است و در صورت نیاز شکل تخته را مجدداً برای رسیدن به این زاویه ترمیم کنید (شکل ۵).



شکل ۱۰. خالی گذاشتن زیر پاشنه و امتداد تخته به سمت پاشنه و شیب تخته به طرف پنجه

تخته باید به گونه‌ای کار گذاشته شود که از عمود بودن آن بر محور استخوان بالایی از یک‌سو و موازی بودن آن با شیار بین سم‌ها مطمئن بود. به چسب‌های سم اجازه دهید تا قبل از آزاد کردن اندام کاملاً خشک شوند (شکل ۱۱).

شکل ۹. اندازه‌گیری زاویه سم پس از تخته‌گذاری و شیب‌بندی تخته‌های کف سم

تخته را به گونه‌ای کار بگذارید که اندکی در پاشنه بلندتر باشد و شیبی به طرف پنجه بسازد. وجود این شیب از یک‌سو می‌تواند، منجر به ایجاد زاویه‌ی مناسب در پنجه گردد و از سوی دیگر باعث کوتاه‌تر شدن نقطه‌ی شکست سم، در گام می‌گردد



دچار کشیدگی می‌شوند (۲۹). رزین‌ها سریع یا آهسته سفت شونده هستند و سطوح بسیار سخت و بادوامی ایجاد می‌کنند. مقاومت در برابر حرارت و حداکثر ضخامت لایه‌ی ممکن، نیز جنبه‌های مهمی از این چسب‌ها است. انواع این چسب‌ها عبارتند از:

#### ۱. رزین ریخته‌گری با ویسکوزیته‌ی کم

اگر رزین سیال باشد یعنی ویسکوزیته‌ی آن کم باشد به آن رزین ریخته‌گری می‌گویند. این قوام نسبتاً آبکی مهم است تا مواد به آخرین شکاف، ترک و یا سوراخ در قالب نیز برسند. معمولاً زمان کار بسیار طولانی‌تری دارد و پس از ۱۲ تا ۲۴ ساعت سفت می‌شود. به دلیل زمان واکنش طولانی‌تر، گرمای بسیار کمتری تولید می‌شود و به همین دلیل است که می‌توان مقادیر بیشتر و لایه‌های ضخیم‌تری ایجاد کرد.

#### ۲. رزین اپوکسی با ویسکوزیته‌ی بالا یا رزین لمینیت (Laminated Resin)

این مواد، رزین اپوکسی چسبناک هستند و قوامی شبیه عسل دارند. این محصول برای هنر رزین یا برای پوشش سطوح، عالی است. حداکثر یک تا ۲ سانتی‌متر می‌توان به آن ارتفاع داد.

ویژگی‌های مثبت رزین اپوکسی‌ها:

- استحکام بسیار بالا
- غیر حساس به ضربه
- مقاومت سایشی بالا
- مقاومت اسیدی خوب
- خواص عایق الکتریکی بالا
- دمای انتقال حرارتی خوب
- در حالت مایع به سختی قابل اشتعال است
- اگر مواد به‌خوبی آماده شوند به سختی ترک می‌خورد
- خواص چسبندگی بسیار خوب تقریباً روی همه مواد
- مقاومت بالا در برابر هوازدگی
- مقاومت خوب در برابر اشعه‌ی ماوراء بنفش
- چگالی بالا تقریباً ۱ تا ۲ گرم در سانتی‌متر مکعب
- انقباض بسیار کم از حالت مایع به سخت

ویژگی‌های منفی رزین اپوکسی

- در مقابل اسیدهای غلیظ مقاومت ۱۰۰ درصدی ندارد.
- در حالت مایع ممکن است، در تماس مستقیم با پوست موجب حساسیت و بثورات شود.
- از بین بردن و تخریب رزین سفت شده زمان‌بر است (۲۹).

از جمله معروف‌ترین این چسب‌ها می‌توان به چسب سنگ اشاره نمود. همچنین چسب معروف شرکت دموتک (Demotec) نیز یک نوع رزین است که البته ویژگی آن افزایش حجم بعد از افزودن ماده سخت‌کننده و پلیمره شدن آن است.



شکل ۱۱. عمودبودن تخته، بر محور بالایی استخوان و قرارگیری در امتداد شیار بین انگشتی

### چسب‌های سم از چه نوع چسب‌هایی هستند و خصوصیات آنها چگونه است؟

انواع مختلفی از چسب‌ها در بازار موجود است، که هر کدام ساختار، نحوه‌ی استفاده و کاربردهای منحصر به فردی دارند. اصطلاح چسب ساختاری (Structural Adhesives)، مربوط به چسب‌هایی می‌شود که به‌منظور اتصال دو سطح برای تشکیل یک ساختار تحمل‌کننده‌ی وزن طراحی شده‌اند. چسب‌های ساختاری به طور کلی از دو نوع اپوکسی و پلی اورتان (Eposy and Polyurethane) هستند. چسب‌های ساختاری دارای استحکام، سختی و انعطاف‌پذیری بالایی هستند. نکته‌ی مهم این است که این چسب‌ها قادرند موادی با انعطاف‌پذیری و جنس‌های مختلف را به‌هم بچسبانند. سختی و انعطاف‌پذیری لایه‌ی چسباننده بستگی به سختی و انعطاف‌پذیری پلیمر و تراکم پیوند متقابل دارد. پیوندهای متقابل بالاتر، منجر به استحکام و چسبندگی بیشتر و مقاومت شیمیایی و حرارتی بالاتر می‌شوند ولی انعطاف‌پذیری کمتری دارند (پیوندهای شکننده و ترد). پیوندهای متقابل پایین‌تر منجر به کاهش مقاومت شیمیایی و ایجاد باندهای ضعیف‌تر و ویسکوزیته کمتر می‌شوند ولی احتمال ترک خوردن باندها کمتر می‌شود (۲۸).

### چسب‌های اپوکسی

چسب‌های اپوکسی جزء رزین‌های سنتزی همه‌کاره هستند که از دو بخش تشکیل شده‌اند: رزین واقعی و سفت‌کننده (هاردنر (Hardener)). معمولاً نسبت رزین به هاردنر ۱ به ۱ یا ۱ به ۲ است. چسب‌های اپوکسی دارای تراکم اتصالات متقابل بالاتر و بنابراین استحکام بیشتری نسبت به پلی‌اورتان هستند. مقاومت کششی آنها در حدود ۲۷ تا ۳۶ MPa است و در حدود ۲ تا ۶٪

## چسب‌های پلی‌اورتان

و با قابلیت ارتجاعی (Viscoelastic) در نظر گرفته می‌شوند.

## خواص چسب‌های پلی‌اورتان

- مقاومت بالا در مقابل عوامل جوی و محیطی
- مقاومت بالا در برابر پیری و استحکام ساختاری بالا
- استحکام ضربه و برشی بالا
- قابلیت پل زدن فوق‌العاده با امکان اتصال حتی به شکاف‌های بزرگ
- امکان پردازش تمیز، ساده و خوب
- مناسب برای بسیاری از سطوح مختلف داخل و خارج

چسب‌های پلی‌اورتان برای مواد و کاربردهای مختلف مناسب هستند. این چسب‌ها را می‌توان برای چسباندن فلزات، گچ، چوب پنبه، پلاستیک و سایر مواد استفاده کرد. این چسب‌ها مخصوصاً برای اتصال ترکیبی، یعنی اتصال بین مواد مختلف استفاده می‌شوند. از معایب آن‌ها می‌توان به قیمت بالای آن اشاره کرد. هنگام مخلوط کردن این چسب‌ها نباید هوا وارد شود چون کوچک‌ترین حباب هوا نقطه‌ی ضعفی در چسب خواهد بود (۲۹).

## دستورالعمل‌های ایمنی برای استفاده از چسب پلی‌اورتان

- همیشه از عینک ایمنی، ماسک تنفسی و دستکش یکبار مصرف استفاده کنید.
- این مواد مشکوک به سرطان‌زا بودن هستند بنابراین هنگام کار با آن‌ها باید تهویه مناسب باشد.

اگر این مواد با پوست شما تماس پیدا کردند بلافاصله باقیمانده‌ی چسب را با صابون و آب گرم کاملاً پاک کنید. مشخصات فنی چسب سم‌غفاری نشان می‌دهد، این چسب از انواع چسب‌های پلی‌اورتان است.

## چسب‌های متیل متاکریلات

نوع سومی از چسب‌های ساختاری به‌تازگی تولید شده است به نام MMA (Methyl Methacrylat) که تراکم اتصالات متقابل آن مابین چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان است و استحکام بالا به همراه انعطاف‌پذیری مناسبی، ایجاد می‌کنند (۳۰).

در نمودار ۱ استحکام (Load) و کشیدگی (displacement) چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان و MMA مقایسه شده است.

این چسب‌ها برای سازه‌های با استحکام بالاتر استفاده می‌شوند و می‌توانند هم به‌عنوان چسب‌های غیرارتجاعی (Non Elastic) و هم به‌عنوان چسب‌های ارتجاعی (Elastic) دائمی استفاده شوند. آن‌ها بر پایه‌ی پلیمرها هستند، اما اغلب حاوی مواد دیگری مانند مواد افزودنی مختلف می‌باشند. چسب‌های پلی‌اورتان نسبت به اپوکسی از مقاومت بیشتری در برابر فرسودگی و ضربه برخوردارند ولی به علت داشتن ایزوسیانات (Isocyanate) خطر سلامتی قابل توجهی دارند. و برای سفت شدن نیاز به گرم کردن سریع‌تری دارند. از طرفی نسبت به آلودگی سطوح بسیار حساس هستند و قبل از استفاده از آن‌ها باید سطوح را تمیز و آماده نمود که می‌تواند وقت‌گیر باشد. تراکم اتصالات متقابل در چسب‌های پلی‌اورتان نسبت به اپوکسی پایین‌تر است و مقاومت ارتجاعی آن‌ها کمتر و در حدود ۶ تا ۱۴ MPa است. ۱۰۰ تا ۳۰۰ درصد دچار کشیدگی می‌شوند و بنابراین استحکام کمتر و انعطاف‌پذیری بالاتری دارند.

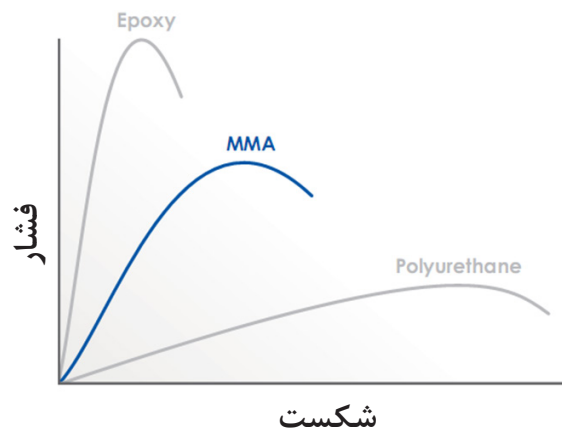
چسب‌های پلی‌اورتان اغلب به صورت دوجزئی موجود هستند. ولی چسب‌های تک‌جزئی نیز موجود می‌باشند. در هر دوی این چسب‌ها واکنش‌های شیمیایی میان مواد تشکیل دهنده، عامل سفت شدن هستند. کاتالیزورهایی مانند نور، گرما یا رطوبت بر روی این مواد، موثر است. چسب، خمیرمانند و بدون انقباض است. پس از خشک شدن ضد آب است و می‌توان آن را رنگ کرد یا سمباده زد. با این حال خطر سلامتی آن را نباید دست‌کم گرفت. علاوه بر این، هنگام استفاده از آن باید اقدامات ایمنی خاصی انجام شود که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

چسب‌های پلی‌اورتان دو جزئی، آن‌هایی هستند که سطوح را با واکنش شیمیایی دو جزء، معمولاً یک رزین و یک سخت‌کننده، به یکدیگر متصل می‌کنند. هر دو عنصر باید در یک نسبت خاص مخلوط شوند. رایج‌ترین نسبت اختلاط چسب به سخت‌کننده ۱۵:۱۰۰ یا ۳۰:۱۰۰ است. چسب‌های دوجزئی پلی‌اورتان به درجات سختی متفاوتی تقسیم می‌شوند:

- چسب‌هایی که برای بارهای زیاد طراحی شده‌اند و باید مقاومت برشی بالایی، داشته باشند
- چسب‌هایی که در هنگام شکست باید بارهای ضربه‌ای بالا را تحمل کنند و دچار کشیدگی شوند.
- چسب‌هایی که خواص مثبت هر دو چسب بالا را دارند

قابلیت منحصربه فرد چسب‌های MMA در این است که در دمای اتاق به‌طور کامل سفت می‌شوند و به حداکثر استحکام می‌رسند. درحالی‌که چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان برای این‌که با همین سرعت سفت شوند و به حداکثر استحکام برسند نیاز به گرمادهی دارند. چسب‌های اپوکسی شکننده هستند و ممکن است پیوندهای آن‌ها در اثر تحمل وزن

تکنولوژی MMA چسبی را تولید کرده‌است که استحکام قوی چسب‌های اپوکسی و انعطاف‌پذیری چسب‌های پلی‌اورتان را به همراه داشته باشد. این چسب‌ها از مونومرهای متاکریلات، آمین‌ها و عوامل محکم‌کننده‌ی دیگر به همراه فعال‌کننده‌ای بر پایه‌ی پروکسید تشکیل شده‌اند (نمودار ۱) (۳۰).



نمودار ۱: نمایش استحکام و کشیدگی چسب‌های مختلف

این چسب‌ها درحالی‌که بافت شاخی بیش از اندازه خشک نیست، مناسب است، بنابراین قبل از استفاده از این نوع چسب، بافت شاخی را با الکل یا هوای گرم خشک نکنید. اتصال تخته به بافت شاخی در مورد این چسب‌ها زمانی قوی‌تر است که لایه‌ی چسب، بسیار نازک باشد. برای رسیدن به این حالت، فشار محکم و مداومی به تخته بیاورید و پس از این‌که تخته کاملاً محکم به سم چسبید، اندام حرکتی دام را سریع، روی زمین بگذارید، تا فشار وزن خود گاو به تخته فشار بیاورد، هم‌چنین می‌توانید در این حالت اندام حرکتی کناری را بالا بیاورید، تا فشار بیشتری روی تخته بیاید. برای این‌که لایه‌ی نازکی از چسب ایجاد شود، باید بافت شاخی کف کاملاً صاف و هموار باشد (۲۷). چسب بوی باند (Bovibond) که به شکل دوقلو طراحی شده‌است حاوی ایزوسیانات است و از این دسته چسب‌ها می‌باشد.

آن‌چه مسلم است چسب‌های سم نیازمند مراحل طراحی و آزمون‌های میدانی متنوع، حاصل اثر گذاری چسب، ایمنی آن، واکنش‌های ایجادشده، شدت گرمای ایجادشده، انعطاف‌پذیری و بسیاری از یافته‌های دیگر هستند که از حوصله‌ی این نگاه‌شسته خارج است و در جای دیگر به آن پرداخته خواهد شد.

**آماده سازی چسب سم:** در مورد انواع چسب سم و به‌کارگیری آن‌ها در ادامه، نکاتی آورده می‌شود. به‌طور کلی

از بین برود. هم‌چنین نسبت به تغییر در میزان نسبت مخلوط بسیار حساس هستند. چسب‌های MMA نسبت به اپوکسی‌ها کمتر شکننده هستند (کمتر مستعد ترک خوردگی هستند)، استفاده از آنها راحت‌تر است (نسبت مخلوط در آنها خیلی مهم نیست)، ظرفیت پرکنندگی شکاف و سرعت سفت شدن در آن‌ها بالاست و ویسکوزیته‌ی کمتری دارند. چسب‌های MMA نسبت به پلی‌اورتان از استحکام پیوند بالاتری برخوردارند و بنابراین مقاومت به ضربه و فرسودگی در آن‌ها بیشتر است. از طرفی سرعت سفت‌شدن در آن‌ها بالاتر است. چسب‌های پلی‌اورتان نیاز به رطوبت، برای سفت شدن دارند و در هوای خشک به خوبی سفت نمی‌شوند درحالی‌که چسب‌های MMA این حساسیت را نسبت به محیط ندارند. هم‌چنین چسب‌های MMA فاقد ایزوسیانات هستند و از خطر کمتری برای سلامتی دارند.

چسب‌های متیل متاکریلات از تکنولوژی پیشرفته‌ای برخوردارند و خواص مثبت چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان را دارا بوده و از طرفی مشکلات چسب‌های اپوکسی و پلی‌اورتان در آن‌ها رفع شده است. چسب سم با مارک تجاری تکنوویت (Technovit) از این دسته چسب‌ها است.

## چسب‌های سیانوآکریلات

یا شعله را با فاصله از چسب استفاده کنید و حرارت ملایمی، ایجاد کنید.

برخی افراد ابتدا تخته‌گذاری انجام می‌دهند و سپس اقدام به برداشت بافت‌های اضافه و باز کردن زخم می‌کنند. این در واقع به‌خاطر خون‌ریزی‌هایی است که در حین برداشت زخم اتفاق می‌افتد و ممکن است سطح سم مقابل را آلوده کند و تخته‌گذاری را تحت تاثیر قرار دهد. مزیت این روش عدم آلودگی سطح سم سالم و تخته‌گذاری تمیز می‌باشد ولی ایرادی که دارد این است که گاهی خود تخته مانع از دسترسی آسان به زخم می‌شود و نمی‌توان به‌راحتی بافت‌های اضافه را از دور زخم برداشت. به اعتقاد نگارنده بهتر است، ابتدا با دقت و حوصله، دور زخم باز شود به‌طوری‌که خون‌ریزی اتفاق نیفتد و یا خون‌ریزی به حداقل برسد و این کار تنها با تجربه کردن و صرف وقت امکان‌پذیر است. در واقع عجله در برداشت زخم منجر به خون‌ریزی خواهد شد و کار را برای تخته‌گذاری سخت خواهد کرد.

لازم به ذکر است که باید فرصت کافی را به چسب بدهید تا کاملاً محکم شود و بعد پای حیوان را آزاد کنید و به زمین بگذارید. ممکن است سطح چسب سفت شود در حالی که لایه‌های عمقی‌تر چسب هنوز شل هستند و با آزاد کردن حیوان تخته، کنده می‌شود. بنابراین از سفت شدن کامل چسب مطمئن شوید. داغ شدن چسب نشانه‌ی خوبی از سفت شدن آن است. اگر دمای هوا مناسب باشد و پودر و مایع به میزان درستی با هم ترکیب شده باشند، معمولاً داغ شدن چسب را احساس خواهید کرد.

### منابع

1. Ranjbar S, Rabiee A, Reynolds M, Mohler V, House J. Wooden hoof blocks: are we using the right wood? New Zealand veterinary journal. 2021;69(3):158-64.
2. O'Callaghan K. Lameness and associated pain in cattle-challenging traditional perceptions. In Practice. 2002;24(4):212-9.
3. Laven R, Lawrence K, Weston J, Dowson K, Stafford K. Assessment of the duration of the pain response associated with lameness in dairy cows, and the influence of treatment. New Zealand Veterinary Journal. 2008;56(5):210-7.
4. Griffiths BE, Dai White G, Oikonomou G. A cross-sectional study into the prevalence of dairy cattle lameness and associated herd-level risk factors in England and Wales. Frontiers in veterinary science. 2018;5:65.

معمولاً اکثر چسب‌ها از دو قسمت اصلی و هاردنر یا سفت کننده تشکیل شده‌اند. این دو قسمت باید با هم ترکیب شوند تا چسب سفت شود. چسب‌ها معمولاً در هوای گرم زودتر سفت می‌شوند. بنابراین بهتر است، در فصول گرم میزان مایع و یا پماد سفت‌کننده کمتر اضافه گردد و در فصول سرد سال بیشتر از این سفت‌کننده‌ها استفاده شود. در مورد نسبت پودر و مایع سفت‌کننده، هر چسبی توصیه‌های خاص خودش را دارد ولی باید با تجربه‌کردن به میزان‌های مناسب در آن دمای هوا دست یافت. ایجاد یک خمیر مناسب مرحله‌ی مهمی در تخته‌گذاری است. این خمیر نباید زیاد سفت یا شل باشد. چسب‌های سم از دو جزء پودر و مایع تشکیل شده‌اند. نسبت ترکیب این مواد بر روی راهنمای چسب موجود بوده، ولی در کل توصیه می‌شود که در هوای گرم نسبت مایع به پودر کمتر و در هوای سرد نسبت مایع به پودر بیشتر در نظر گرفته شود. بهتر است با پوست دست تماس ایجاد نشود چون در موارد زیادی آلرژی‌های پوستی شدید دیده شده‌است.

خمیر را روی تخته بگذارید و مقداری نیز بر روی سطح سم بمالید. تخته را روی سم قرار دهید و به چسب‌های اضافه دور تخته شکل دهید تا کاملاً به سم بچسبد. نباید تخته را در این مرحله زیاد فشار دهید چون لایه‌ی چسب بین سم و تخته نازک خواهد شد. اگر هوا آن‌قدر سرد بود که سفت شدن چسب زمان زیادی از شما گرفت می‌توانید کمی به آن حرارت دهید. حرارت را می‌توان با سشوار و یا پنبه آغشته به الکل و یا هر وسیله‌ی دیگری که ممکن باشد، ایجاد کرد. نکته‌ی حائز اهمیت این است که نباید با حرارت مستقیم باعث سوختن چسب شویم. شعله‌ی مستقیم بر روی چسب آن را می‌سوزاند و منجر به ضعیف شدن بافت چسب می‌شود. باید سشوار و

tional study into the prevalence of dairy cattle lameness and associated herd-level risk factors in England and Wales. Frontiers in veterinary science. 2018;5:65.

5. Chapinal N, Liang Y, Weary D, Wang Y, Von Keyserlingk M. Risk factors for lameness and hock injuries in Holstein herds in China. Journal of dairy science. 2014;97(7):4309-16.

6. Salfer JA, Siewert JM, Endres MI. Housing, management characteristics, and factors associated with lameness, hock lesion, and hygiene of lactating dairy cattle on Upper Midwest United States dairy farms using automatic milking systems. Journal of dairy science. 2018;101(9):8586-94.

7. Jewell M, Cameron M, Spears J, McKenna S, Cockram M, Sanchez J, et al. Prevalence of lameness and associated risk factors on dairy farms in the Maritime Provinces of Canada. *Journal of dairy science*. 2019;102(4):3392-405.
8. Van der Tol P, Van Der Beek S, Metz J, Noordhuizen-Stassen E, Back W, Braam C, et al. The effect of preventive trimming on weight bearing and force balance on the claws of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2004;87(6):1732-8.
9. Shearer JK, van Amstel SR. Functional and corrective claw trimming. *Veterinary clinics of North America: food animal practice*. 2001;17(1):53-72.
10. Alsaad M, Fadul M, Deiss R, Bucher E, Rehage J, Guccione J, et al. Use of validated objective methods of locomotion characteristics and weight distribution for evaluating the efficacy of ketoprofen for alleviating pain in cows with limb pathologies. *Plos one*. 2019;14(6):e0218546.
11. Wagner S, Young J, Tena J, Manning B. Behavioral evaluation of the analgesic effect of flunixin meglumine in lame dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2017;100(8):6562-6.
12. Whay H, Webster A, Waterman-Pearson A. Role of ketoprofen in the modulation of hyperalgesia associated with lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*. 2005;157(23):729-33.
13. Pyman M. Comparison of bandaging and elevation of the claw for the treatment of foot lameness in dairy cows. *Australian veterinary journal*. 1997;75(2):132-5.
14. Horseman S, Whay H, Huxley J, Bell N, Mason C. A survey of the on-farm treatment of sole ulcer and white line disease in dairy cattle. *The Veterinary Journal*. 2013;197(2):461-7.
15. Shearer JK, Stock ML, Van Amstel SR, Coetzee JF. Assessment and management of pain associated with lameness in cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2013;29(1):135-56.
16. Miguel-Pacheco GG, Thomas HJ, Kaler J, Craigon J, Huxley JN. Effects of lameness treatment for claw horn lesions on lying behaviour in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 2016;179:11-6.
17. Plüss J, Steiner A, Alsaad M. Claw block application improves locomotion and weight-bearing characteristics in cattle with foot diseases. *Journal of dairy science*. 2021;104(2):2302-7.
18. Thomas H, Miguel-Pacheco G, Bollard N, Archer S, Bell N, Mason C, et al. Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *Journal of Dairy Science*. 2015;98(7):4477-86.
19. Nuss K, Tiefenthaler I. Design and clinical applicability of different claw blocks. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere*. 2000;28(3):125-32.
20. Pyman MF. Comparison of bandaging and elevation of the claw for the treatment of foot lameness in dairy cows. *Aust Vet J*. 1997;75(2):132-5.
21. Lischer CJ, Koller U, Geyer H, Mülling C, Schulze J, Ossent P. Effect of therapeutic dietary biotin on the healing of uncomplicated sole ulcers in dairy cattle—a double blinded controlled study. *The Veterinary Journal*. 2002;163(1):51-60.
22. Thomas HJ, Miguel-Pacheco GG, Bollard NJ, Archer SC, Bell NJ, Mason C, et al. Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *J Dairy Sci*. 2015;98(7):4477-86.
23. Amory J, Kloosterman P, Barker Z, Wright J, Blowey R, Green L. Risk factors for reduced locomotion in dairy cattle on nineteen farms in The Netherlands. *Journal of dairy science*. 2006;89(5):1509-15.
24. Dyer R, Neerchal N, Tasch U, Wu Y, Dyer P, Rajkondawar P. Objective determination of claw pain and its relationship to limb locomotion score in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2007;90(10):4592-602.
25. Whay H, Waterman A, Webster A, O'Brien J. The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hindlimb lameness in dairy cattle. *The veterinary journal*. 1998;156(1):23-9.
26. Chesterton R, Lawrence K, Laven R. A descriptive analysis of the foot lesions identified during veterinary treatment for lameness on dairy farms in north Taranaki. *New Zealand Veterinary Journal*. 2008;56(3):130-8.
27. Weaver AD, Atkinson O, Jean GS, Steiner A. *Bovine surgery and lameness: John Wiley & Sons; 2018.*
28. AN INTRODUCTION TO MMA STRUCTURAL ADHESIVES.
29. Resin-Expert. polyurethane glue guide-Urethane application and tutorials 2022 [Available from: <https://resin-expert.com/en/guide/best-epoxy-gluue>.
30. Scigrip. An Introduction to MMA structural adhesive 2022 [Available from: [https://www.compositesworld.com/cdn/cms/cw\\_whitepaper\\_scigrip\\_mma\\_intro.pdf](https://www.compositesworld.com/cdn/cms/cw_whitepaper_scigrip_mma_intro.pdf).

**Abstract in English****Hoof blocks in dairy cows, fundamentals and techniques of application**

Mojtaba Mohamaddoust<sup>1</sup>, Fatemeh Kohansal<sup>2</sup>, Reyhaneh Sangtarash<sup>3</sup>, Ahmadreza Mohamadnia<sup>2\*</sup>

1: DVM, private practitioner.

2: Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.

3: Damasa research and extension group, Mashhad, Iran.

\*mohamadnia@um.ac.ir

Digital lesions were treated by corrective hoof trimming, nonsteroidal anti-inflammatory drugs and hoof blocks on a sound claw. Any claw lesions including sole ulcer, white line diseases, toe ulcer, digital wall lesions, penetrating interdigital necrobacillosis should be treated using hoof blocks. Block height estimated as 25, width 50 and length 110 millimeters. Sound claw should be prepared for block adhesion with no eminence or any rugged part. The block should stick to the digit slightly toward the heel. Different glue and adhesives were used in hoof blocking. Functional glues generally divided in to two groups of Epoxy and Polyurethane. These glues are strong with good elasticity. Epoxy glues are synthetic glues consisting of two parts of resin and hardener and are stronger than polyurethane glues. Polyurethane glues are more tolerant than epoxies against rusting and trauma but because of Isocyanates are dangerous in use. Methymetacrylate adhesive glues are located between polyurethane and epoxy glues with strong and elastic features. Different techniques of hoof block usage were reviewed in this current study.

**Keywords:** Hoof trimming, Cow, Hoof Blocks, Hoof glue, Claw horn lesions