

طراحی و کاربرد بالینی نوع جدیدی از باند کشتی الاستیک ویژه امداد در مصدومین

مسعود ثقفی نیا^{۱*}، M.D.، رضا رنجبر^{۲**}، Ph.D.، نوید بزاز^{۳***}، M.D.

آدرس مکاتبه: * دانشگاه علوم پزشکی بقیه... (عج) - مرکز تحقیقات تروما-تهران-ایران

** دانشگاه علوم پزشکی بقیه... (عج) - مرکز تحقیقات بیولوژی مولکولی

*** دانشگاه علوم پزشکی بقیه... (عج) - مرکز تحقیقات بهداشت نظامی

چکیده

مقدمه: خونریزی ناشی از جراحات جنگی از علل عمده از بین رفتن مجروحین در جنگ ها است و در بسیاری از موارد این مسئله بخوبی قابل کنترل و پیشگیری است. هدف از انجام مطالعه حاضر، طراحی و ساخت یک باند الاستیک است که فرد مجروح به تنهایی بتواند از آن استفاده نماید.

مواد و روش کار: جنس مناسب برای تهیه این باند، سیلیکون در نظر گرفته شد. چندین نمونه از باند ساخته شد و تحت ارزیابی آزمایشگاهی و کلینیکی قرار گرفت. جهت ارزیابی آزمایشگاهی، باندهای ساخته شده در آزمایشگاه تحت تست های مکانیکی و شیمیایی قرار گرفتند. جهت ارزیابی کلینیکی، باندهای ساخته شده به ۲۰ نفر از متخصصین و کارشناسان و نیز ۲۰ مجروح ارائه و ارزیابی آنها در مورد کیفیت باندها در پرسشنامه ثبت گردید.

نتایج و بحث: نتایجی که از این نظرسنجی بدست آمد نشان داد که باندهای تهیه شده در طرح از لحاظ بسیاری از خصوصیات از جمله اندازه، قابلیت های پوشش زخم، بند آوردن خونریزی، شست و شو، استریل شدن و باز و بسته کردن روی اندام توسط مجروح با یک دست، شرایط قابل قبولی را دارا بوده و مجروحین نیز از این باندها رضایتمند بودند.

واژگان کلیدی: باند الاستیک، سیلیکون، خونریزی

مقدمه

بکارگیری موادی سازگار با بافت زنده می باشد. لاستیک های سیلیکونی و پلی اورتان از جمله لاستیک هایی هستند که کاربرد ویژه ای در علوم پزشکی یافته اند [۵-۱]؛ از آن جمله می توان کپسول سازی، ساخت اندامها و ارگان های مصنوعی، وسایل جراحی، ساخت پوست مصنوعی، ساخت عروق و لوله های مجاری ادراری را نام برد [۶].
لاستیک های سیلیکونی با وزن مولکولی مناسب و

الاستیک ها یا الاستومرها شاخه وسیعی از مواد پلیمری می باشند که کاربردهای وسیعی در صنعت دارند. لاستیک های طبیعی از زمان های طولانی برای بشر شناخته شده بودند، اما با ورود لاستیک های مصنوعی به جمع الاستومرها، زمینه های کاربردی گسترده تری ایجاد شده است. گاهی نیاز به استفاده از مواد لاستیکی در تماس با بدن موجود زنده پیش می آید که لازمه آن

۱- استادیار - دانشگاه علوم پزشکی بقیه... «عج»
۲- استادیار - دانشگاه علوم پزشکی بقیه... «عج»

۱- استادیار - دانشگاه علوم پزشکی بقیه... «عج» - نویسنده مسئول

۲- پزشک عمومی - دانشگاه علوم پزشکی بقیه... «عج»

فرمولاسیون‌های صحیح، خواص لاستیکی ویژه‌ای دارند که آنها را از لاستیک‌های نفتی متمایز می‌سازند. لاستیک‌های سیلیکونی قادرند خواص کشسانی خود را در محدوده دمای ۲۵ تا ۵۰ درجه سانتیگراد بخوبی حفظ نمایند. آنها موادی عایق در برابر حرارت و الکتریسیته می‌باشند. این لاستیک‌ها (نظیر R.T.V) عموماً با مایعات بدن واکنش ندارند و سبب انعقاد یا لخته شدن خون نمی‌شوند، همچنین حساسیت‌زا نبوده و فاقد عوارض مشابه با مسمومیت شیمیایی هستند. لاستیک‌های سیلیکونی با وزن مولکولی زیاد، موادی غیرآتش‌گیر هستند. همچنین آنها معمولاً نسبت به باکتریها و یا قارچها مقاومند و این موجودات در محیط لاستیک‌های سیلیکونی رشد نمی‌کنند [۶].

باندازها باریکه‌های پارچه‌ای یا مواد ارتجاعی هستند که دور قسمتی از بدن پیچیده می‌شوند. این باندازها به صورت رولی پیچیده می‌شوند و عرضهای متفاوتی از ۱ تا ۶ اینچ دارند. باندازها برای محکم کردن پانسمان، ایجاد فشار و حمایت از زخم بکار می‌روند. آنها بخصوص در صدمات اندام‌ها مفیدند. طبق تجربیات حاصله از جنگ تحمیلی، جراحات اندامها از جراحات شایع می‌باشند. لذا هرگونه عملیات امدادی که بتواند از خونریزی اندامها در اثر ترکش و تیر و ... جلوگیری نماید، قابل اهمیت خواهد بود. در عملیاتهای جنگی بعلت عدم دسترسی رزمنده به امکانات و وسایل پانسمان و کمکهای اولیه در جلوگیری از خونریزی نیازمند به روشی هستیم که فرد بتواند به تنهایی از خونریزی شریانی تا رسیدن به پستهای امدادی جلوگیری نماید. باندهای کشی از پایین محل خونریزی بسته می‌شوند و حتی روی زخم را می‌پوشانند و بطور مؤثری در کنترل خونریزی کمک می‌نمایند. بنابراین طراحی یک باند کشی که در مقابل ترشحات بافتی و ادرار و خون خاصیت خود را از دست ندهد و قوام خود را حفظ نماید، در ضمن، هنگام بستن روی پوست نلغزد و بعد از بسته شدن باز نشود، از اهمیت زیادی برخوردار است. این مطالعه با هدف طراحی، ساخت و ارزیابی باند کشی الاستیک ویژه امدادی صورت گرفته است.

مواد و روش کار

ابتدا نمونه‌هایی از باند کشی الاستیک موجود در بازار خریداری و از آن چند تورنیکه معمولی بدست آمد. سپس باند کشی در ۴ اندازه

به عرض های ۵ و ۱۰ سانتیمتر و طول های ۱ و ۲ متر طراحی گردید. جنس باند کشی از سیلیکون انتخاب گردید و با یک شرکت مهندسی پزشکی قرارداد ساخت آن بسته شد.

جهت ارزیابی باندهای ساخته شده، ابتدا نمونه‌ها تحویل آزمایشگاه بررسی کیفیت مواد گردید و خصوصیات مورد نظر مورد بررسی کارشناسان قرار گرفت. جهت بررسی کارایی باندهای ساخته شده، این باند (با طول ۲/۵ متر، عرض ۷/۵ سانتی‌متر و ضخامت ۱/۲ میلیمتر) به همراه سه نوع باند دیگر (شامل تورنیکه، باند اسمارچ با طول ۲ متر، عرض ۶/۵ سانتیمتر و ضخامت ۱/۲ میلیمتر؛ و اسرائیلی با طول ۵۰ سانتیمتر، عرض ۵ سانتیمتر و ضخامت ۵ میلیمتر) به ۲۰ نفر متخصص و کارشناس ارائه شد و طی پرسشنامه‌ای شامل ۲۰ سؤال نظر آنان اخذ گردید. موضوعات مورد سؤال عبارت بودند از: طول، عرض، وزن، ضخامت، استحکام، قابلیت ارتجاعی، قابلیت تخلیه سرم یا کیسه خون، قابلیت بند آوردن خونریزی، قابلیت پوشش زخم، قابلیت استفاده از باند بعنوان آتل، قابلیت استفاده انفرادی، قابلیت استفاده توسط امدادگر، قابلیت استفاده در اتاقهای عمل جهت تخلیه وریدی، قابلیت شست و شو، قابلیت استریل شدن، لغزنده نبودن در دور اول، عدم باز شدن پس از بستن دور آخر، عدم باز شدن در صورت رها شدن از دست مجروح، تورنیکه بودن و نیاز به تجهیزات اضافی، قابلیت حفظ ترشحات خون، قابلیت استفاده بجای باند اسمارچ. در مرحله بعد نمونه‌هایی از باندهای تهیه شده بطور تصادفی در اختیار ۲۰ مجروح قرار داده شد. مجروحان دچار خونریزی فعال از اندام فوقانی یا تحتانی بودند و پس از اخذ رضایت نامه کتبی و توجیه آنها در زمینه چگونگی استفاده، نظرات آنها در پرسشنامه‌ای حاوی ۷ سؤال بدست آمد (جدول ۱).

در نهایت اطلاعات بدست آمده از پرسشنامه‌ها توسط برنامه SPSS مورد آنالیز قرار گرفت.

پاسخهای عالی و خوب در مورد هر یک از موارد پرسش نامه بعنوان قابل قبول و پاسخهای ضعیف و خیلی ضعیف بعنوان غیر قابل قبول در نظر گرفته شدند. در تحلیل پاسخها، باندی را قابل قبول (مثبت) در نظر گرفتیم که حداقل ۷۵ درصد افراد، پاسخ های عالی و خوب به آن داده باشند.

جدول ۱: نمونه پرسش نامه نظر خواهی از مجروحان جنگی

ردیف	عنوان	بله	خیر	تا حدودی		
۱	آیا قادر هستید با یک دست باند را روی اندامی که دچار جراحت شده ببندید؟					
۲	آیا باند کشی الاستیک در هنگام بستن دور اول روی پوست می لغزد؟					
۳	آیا باند کشی الاستیک در هنگام بستن دور آخر روی پوست یا باند چسبندگی دارد؟					
۴	آیا اگر باند را از دست خود رها کنید باند کشی الاستیک باز می گردد؟					
۵	آیا این باند قابلیت بند آوردن خونریزی از ناحیه اندام جراحت دیده شما را دارد؟					
۶	آیا این باند قابلیت پوشش زخم ناحیه اندام شما را دارد؟					
ردیف	عنوان	عالی	خوب	متوسط	بد	خیلی بد
۱	رضایتمندی خود را از باند کشی الاستیک بفرمایید.					

نتایج

نتایج در دو بخش بررسی شدند:

(۱) نتایج ارزیابی متخصصین و کارشناسان

(۲) نتایج ارزیابی مجروحین

از آنالیز پرسش نامه متخصصین مشخص شد که ۹۳/۳ درصد از پاسخ دهندگان نسبت به تورنیکه معمولی نظر منفی داشتند. در مورد باندهای اسمارچ و اسرائیلی به ترتیب نظر ۹۴/۴ و ۸۳/۳ درصد افراد مثبت بود. نظر پاسخ دهندگان نسبت به باندهای ساخته شده در طرح، ۱۰۰ درصد مثبت بود (جدول ۲).

نتایج ارزیابی مجروحین (جدول ۳) نشان داد که بیشترین پاسخ مثبت مربوط به سؤال ششم بوده و این سؤال کمترین میزان پاسخ منفی (۵ درصد) را به خود اختصاص داد.

بیشترین پاسخ منفی (۱۵ درصد) مربوط به سؤال دوم بود و این درحالی است که پاسخ ۶۵ درصد از پاسخ دهندگان به این سؤال مثبت بود. با در نظر گرفتن ۶ سؤال اول و با استفاده از مقیاس لیکرت مشخص گردید که ۹۰ درصد مجروحین از باند کشی رضایت داشتند.

بحث

اگرچه به دلیل عوارض بعضاً خطرناک تورنیکه، امروزه کمتر از این وسیله جهت بند آوردن خونریزی استفاده می شود، اما گاهاً شرایطی بوجود می آید که استفاده از آن، قابل قبول و حتی نجات بخش می باشد [۳].

در یک مطالعه از ۵۵۰ سرباز با ترومای نافذ که در یک درمانگاه سرپایی تحت معالجه قرار گرفته بودند، در ۱۶ درصد از موارد از تورنیکه استفاده شده بود که در ۵۳ درصد این موارد، تورنیکه ها به گونه تجربی و بدون در نظر گرفتن اندیکاسیون های پزشکی بکار گرفته شده بودند. هیچ تفاوت آماری روشنی میان بکارگیری رسته بهداری و افراد عادی مشاهده نشد.

در بیشتر موارد بکارگیری نادرست، یا پیش از بستن تورنیکه هیچ کوششی برای بکارگیری بانداژ نشده بود و یا اینکه اصلاً خونریزی وجود نداشته است. این حقایق می تواند به دلیل موقعیت استرس زا و یا آموزش ناقص امداد گران باشد. در این مطالعه نسبت موفقیت در اندام فوقانی ۹۴ درصد و در اندام تحتانی ۷۱ درصد گزارش گردید [۷].

در مطالعه دیگری این مقدار در اندام فوقانی ۹۳ درصد و در اندام تحتانی ۷۵ درصد بود [۸]. در این مطالعات بستن کوتاه مدت تورنیکه بی خطر دانسته شد. زمان مناسب جهت بستن تورنیکه حین عمل جراحی ۳-۱/۵ ساعت می باشد. مواردی که عوارض عصبی دیده شد مشخصاً آنهایی بودند که زمان قطع جریان خون بیش از ۱۵۰ دقیقه داشته اند. به جز یک مورد که ۱۰۹ دقیقه گزارش گردید، مدت زمان متوسط در موارد بدون عوارض ۷۸ دقیقه بوده است.

در مطالعه دیگری نشان داده شد که عصب هایی که مستقیماً در زیر باند اسمارچ قرار داشتند دچار آسیب بیشتری شدند [۹].

جدول ۲: نتایج بدست آمده از آنالیز پرسش نامه متخصصین و کارشناسان در مورد انواع باندهای مورد بررسی

ردیف	خصوصیت	باند تورنیکه		باند اسماچ		باند اسرائیلی		باند 1m*5cm		باند 2m*5cm		باند 1m*10cm		باند 2m*10cm	
		-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
۱	طول مناسب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۲	عرض مناسب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۳	وزن مناسب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۴	ضخامت مناسب	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۵	قابلیت تخلیه سرم یا کیسه خون	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۶	قابلیت پوشش زخم	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۷	قابلیت بند آوردن خونریزی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۸	استفاده از باند بعنوان آتل	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۹	قابلیت استفاده توسط امدادگر	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۰	قابلیت استفاده توسط مجروح	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۱	قابلیت استفاده توسط مجروح با یک دست	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۲	قابلیت استفاده در اتاق های عمل جهت تخلیه وریدی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۳	قابلیت شست و شو	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۴	قابلیت استریل شدن	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۵	لغزنده نبودن در دور اول	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۶	باز نشدن در صورت رهایی از دست مجروح	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۷	باز نشدن پس از اتمام دور آخر	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۸	تورنیکه بودن و نیاز به تجهیزات اضافی	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۱۹	قابلیت حفظ ترشحات خون	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
۲۰	قابلیت استفاده بجای باند اسماچ	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

جدول ۳: توزیع فراوانی مطلق و نسبی پاسخهای مجروحین نسبت به باند کشی الاستیک

ردیف	پاسخ ها متغیر های اندازه گیری شده	بلی		تا حدودی		خیر		جمع	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	بستن باند با یک دست	۱۶	۸۰	۳	۱۵	۱	۵	۲۰	۱۰۰
۲	لغزندگی در دور اول	۳	۱۵	۴	۲۰	۱۳	۶۵	۲۰	۱۰۰
۳	چسبندگی در دور آخر	۱۱	۵۵	۸	۴۰	۱	۵	۲۰	۱۰۰
۴	باز نشدن در صورت رها شدن	۲	۱۰	۱۰	۵۰	۸	۴۰	۲۰	۱۰۰
۵	قابلیت بند آوردن خون	۱۳	۶۵	۶	۳۰	۱	۵	۲۰	۱۰۰
۶	قابلیت پوشاندن زخم	۱۷	۸۵	۳	۱۵	۰	۰	۲۰	۱۰۰

عوارض احتمالی استفاده از تورنیکه که در مطالعات گذشته مورد توجه قرار گرفته‌اند، می‌توان به احتمال بروز گانگرن گازی و آسیب

در این مطالعه این طور نتیجه‌گیری شد که باند اسماچ به دلیل عرض کم جهت استفاده طولانی مدت مناسب نمی‌باشد. از دیگر

postural sway in subjects with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 2002; 61: 24-28.

2- Crawford FJ. Ambulatory surgery: the elderly patient. *AORN J* 1995; 41: 356-369.

3- Denise M, Laura M. The tourniquet debate. *J Emerg Nurs* 2006; 32: 354-6.

4- Welling R, Burris G, Hutton E, Minken L, Rich M. A Balanced Approach to Tourniquet Use: Lessons Learned and Relearned. *J Am Coll Surg* 2006; 203(1): 106-115.

5- Walsh EF, Ben-David D, Ritter M, Mechrefe A, Mermel LA, DiGiovanni C. Microbial colonization of tourniquets used in orthopedic surgery. *Orthopedics* 2006 Aug; 29(8): 709-13.

6- Available at: <http://www.degania-silicone.co.il>

7- Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, Lin G, Bssorai R, Lynn M, Ben-Abraham R. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma* 2003; 54(5 Suppl): S221-5.

8- Volpin G, Said R, Simri W, Grimberg B, Danial M. nerve palsies in a soldier with penetrating injuries following prolonged use of limb tourniquets. *Harefuah* 1999; 136: 352-355.

9- Rorabeck CH. Tourniquet-induced nerve ischemia: an experimental investigation. *J Trauma*. 1980; 20(4): 280-6.

10- Langley DM, Criddle LM. The tourniquet debate. *J Emerg Nurs* 2006; 32(4): 354-6.

ناشی از پرفیوژن مجدد اشاره نمود که جهت پیشگیری از این عوارض توصیه به استفاده کمتر از ۲ ساعت از تورنیکه شده است [۱۰].

در مجموع مطالعات اندکی در زمینه استفاده از باند کشی جهت کنترل خونریزی در سطح جهان انجام گرفته است.

در مطالعه ما چهار روش مهار خونریزی با یکدیگر مقایسه شدند، استفاده از تورنیکه معمولی، استفاده از باند اسماچ که در اتاقهای عمل جهت تخلیه وریدی بکار می‌رود، استفاده از نوعی بانداژ اسرائیلی که مشابه نمونه ساخته شده در این طرح بود و باند سیلیکونی ساخته شده توسط متخصصین این طرح که برحسب نتایج گفته شده در مقام استفاده از این چهار نوع تورنیکه، بانداژ الاستیک ساخته شده در این طرح از نظر کارشناسان ۱۰۰ درصد مثبت بود و از نظر مجروحین ۹۰ درصد از باند کشی رضایت داشتند.

از مزایای این باند کشی این است که:

۱) خونریزی شریانی را قطع و از به شوک رفتن مجروح جلوگیری می‌کند،

۲) از عفونت و دستکاری زخم جلوگیری می‌نماید و

۳) قابلیت ارتجاعی بالا و دوام چند ساله داشته و احتیاج به مراقبت‌های خاص و چک کردن در انبار ندارد. این باند الاستیک با توجه به طول و قطر آن، جنس سیلیکون و چسبیدن لایه‌ها به همدیگر می‌تواند بجای پانسمان فشاری و فشار مستقیم روی شریان عمل کرده و با طول زیاد خود که از دیستال به پروگزیمال پیچانده می‌شود باعث تخلیه وریدی و مانع گسترش عفونت می‌شود و در نهایت با کاهش هزینه تولید و در نتیجه قیمت نهایی محصول، امکان دسترسی عمومی را فراهم می‌نماید.

منابع

1- Hassan BS, Mockett S, Doherty M. Influence of elastic bandage on knee pain, proprioception, and