طراحی و ساخت اسپلینت جدید عنکبوتی دست و مقایسه تأثیر آن بر بهبودی عملکرد دست با اسپلینت فلزی معمول

*مختار عراضپور[۱]، اسماعیل ابراهیمی[۲]، محمود بهرامی‌زاده[۳]، مسعود کریملو[۴]، رضا وهاب کاشانی[۵]، محمد علی مردانی[۱]، سید محمد ابراهیم موسوی[۶]

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف طراحی و ساخت نوع جدیدی از اسپلینت عنکبوتی و مقایسه تأثیر آن با اسپلینت فلزی معمول بر بهبود عملکرد دست بیماران دارای آسیب عصب رادیال انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه شبه‌تجربی از بیماران دارای آسیب عصب رادیال که به درمانگاه بیمارستان‌های سینا و امام خمینی تهران مراجعه‌کرده بودند، ۲۴ نفر به طور تصادفی انتخاب و پس از تخصیص تصادفی تعادلی به دو گروه، تحت درمان به دو روش استفاده از اسپلینت جدید و اسپلینت فلزی معمول قرار گرفتند. میزان دامنه حرکات مفصلی مفاصل مچ، کف‌دستی ـ انگشتی، بین انگشتی نزدیک، بین انگشتی دور و همچنین میزان راحتی و اگزمای پوستی بیماران قبل از مداخله و ۴ ماه پس از استفاده از اسپلینت‌ها ارزیابی و نتایج حاصل با استفاده از آزمون‌های آماری مجذور خی و تی مستقل مورد تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین دامنه حرکتی مفاصل مچ ($P<۰/۰۰۱$)، کف‌دستی ـ انگشتی ($P=۰/۰۰۳$) و بین‌انگشتی نزدیک ($P=۰/۰۲۹$) بین دو گروه تفاوت معناداری داشت، ولی دامنه حرکتی مفصل بین‌انگشتی دور دو گروه تفاوت معناداری نداشت ($P=۰/۰۵۴$)، اگرچه نتایج بهبودی گروه اسپلینت عنکبوتی در این مفصل نیز بهتر از گروه دیگر بود.

نتیجه‌گیری: اسپلینت جدید طراحی شده و اسپلینت فلزی معمول هر دو در بهبودی عوارض ناشی از آسیب عصب رادیال (عدم اکستنشن انگشتان، افتادگی مچ و بدشکلی ثانویه) مؤثر می‌باشند، ولی اسپلینت جدید به مراتب بهتر از اسپلینت قدیمی عملکرد دست را بهبود می‌بخشد.

کلیدواژه‌ها: اسپلینت عنکبوتی/ اسپلینت داینامیک/ آسیب عصب رادیال

۱- کارشناس ارشد ارتز و پروتز، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۲- دکترای فیزیوتراپی، استاد دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران
۳- دانشجوی دکترای ارتز و پروتز، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۴- دکترای آمار زیستی، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۵- کارشناس ارشد ارتز و پروتز، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
۶- ارتوپد، استادیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۲/۲۴
تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۲/۱۷

***آدرس نویسنده مسئول:**
تهران، اوین، بلوار دانشجو، بن‌بست کودکیار، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه ارتز و پروتز
تلفن: ۲۲۱۸۰۰۴۹
*E-mail:arazpoor@yahoo.com

مقدمه

تشخیص و سرعت درمان آسیبهای اعصاب محیطی بسته به سطح آسیب، شدت آسیب، مداخلات جراحی و مراحل متناوب توانبخشی بسیار مختلف می‌باشد (۱). آسیبهای عصب رادیال می‌تواند منجر به محدودیت‌های عملکردی بارزی مانند ناتوانی در اکستنشن مچ و یا انگشتان گردد(۲). اهداف درمانی اولیه در درمان اسپلینتی آسیبهای اعصاب محیطی، شامل جلوگیری از انقباض عضلات و افزایش عملکرد دست می‌باشد(۳). در مراحل بازسازی عصبی استفاده از اسپلینت یکی از مؤثرترین گزینه‌ها برای به حداقل رساندن بدشکلی‌ها و جلوگیری از انقباض عضلات و گرفتگی و قفل‌شدگی مفاصل می‌باشد. نگرشهای جدید در درمان اسپلینتی آسیبهای اعصاب محیطی، بیشتر به استفاده از اسپلینت‌های سبک با ساختار غیر پیچیده تأکید دارد(۳). طرحهای مختلفی از انواع اسپلینت‌های مناسب در درمان اعصاب محیطی وجود دارد. در بین انواع اسپلینت‌ها، اسپلینت‌های داینامیک برای شروع فعالیت‌های مرتبط با گرفتن و رها کردن اجسام توسط بیمار کاربرد زیادی دارند (۱). هسته اصلی تمامی این اسپلینت‌ها کوکاپ[1] می‌باشد که به طور وسیعی از سال ۱۹۵۰ مورد استفاده قرار گرفت(۴). مؤثرترین اسپلینت داینامیک در درمان این عارضه، اسپلینتی است که مچ را در ۲۰ تا ۴۰ درجه دورسی فلکشن نگه دارد. وضعیت دورسی فلکشن درمچ، انجام فعالیت‌های گرفتن، رها کردن را تسهیل می‌کند(۱). در طی سالهای متعدد که اسپلینت‌های مورد استفاده در درمان آسیب اعصاب محیطی تکامل می‌یافتند، از سیمهای فنری در ساختار اسپلینت‌ها استفاده گردید(۵). برای مثال در اسپلینت توماس[2] و اسپلینت اوپنهیمر[3] از سیمهای فنری برای ایجاد اکستنشن غیرفعال[4] در مفاصل مچ و کف‌دستی ـ انگشتی[5] استفاده می‌شد (۵). برخی از مؤلفین عقیده داشتند که انجام حرکات اکستنشن غیر فعال به کمک فنرهای داینامیک، تأثیر مثبتی در بهبود عملکرد نهایی این بیماران دارد(۴). در اسپلینت‌های داینامیک مورد استفاده در آسیبهای عصب رادیال تا سال ۱۹۷۰، از کش در ناحیه مچ برای برای ایجاد اکستنشن مچ استفاده می‌کردند. این در حالی بود که در همان زمان نیز از فنرهای سیمی برای اکستنشن انگشتان و مفصل کف‌دستی ـ انگشتی استفاده می‌شد(۴). در سال ۱۹۸۷ کالیتز و همکارانش با اصلاحاتی که در راستای ارائه خدمات بهتر به این بیماران انجام دادند، امکان اکستنشن غیر فعال و فلکشن فعال در مچ و انگشتان را فراهم کردند، بدون آنکه از مواد الاستیک در ساختار این اسپلینت‌ها استفاده شود (۶). با توجه به مشکلات موجود در ارتزهای رایج در درمان این عارضه که شامل عدم وجود حرکت در ناحیه مچ، راستای نامناسب کشش انگشتان و قرارگیری انگشتان در وضعیت نامطلوب اکستنشن در اکثر ارتزهای متداول می‌باشد(۶-۱،۴)، هدف عمده این پژوهش، طراحی و ساخت نوع جدیدی از اسپلینت عنکبوتی[6] و مقایسه تأثیر آن با ارتزهای متداول بر بهبود وضعیت عملکرد دست در بیماران دارای آسیب عصب رادیال می‌باشد. در صورتی که این ارتز مؤثر باشد، به میزان قابل توجهی موجب راحتی و افزایش کارایی بیماران، بازگشت عملکرد دست و در نهایت بازگشت سریع فرد به‌کار و شغلش می‌گردد.

روش بررسی

این مطالعه شبه تجربی یک کارآزمایی بالینی تصادفی است. از میان بیماران در دسترس مرد و زن که به علل مختلف دچار آسیب عصب رادیال شده و به درمانگاه بیمارستانهای سینا و امام خمینی مراجعه نموده بودند، ۲۴ بیمار به‌صورت تصادفی انتخاب شده و به روش تصادفی تعادلی به دو گروه ۱۲ نفره تخصیص یافتند. برای افراد یکی از گروه‌ها اسپلینت جدید و برای افراد گروه دیگر اسپلینت فلزی معمول مورد استفاده قرار گرفت. زمان دریافت اسپلینت به فاصله ۷ الی ۲۰ روز بعد از آسیب بیماران بود.

در ابتدا شرایط آزمون، لزوم استفاده از وسیله درمانی به‌صورت شبانه‌روزی و برداشتن آن ۳ بار در روز و هر بار ۱ ساعت در طول درمان(۴)، مراجعه به کلینیک درمانی و همکاری با آزمونگر برای پیگیری درمان برای بیماران به طور کامل توضیح داده شد. در صورتی که افراد موافق شرکت در مطالعه بودند، موافقت و رضایت خود را به صورت کتبی اعلام کرده و به این ترتیب فرد وارد مطالعه شده و آزمونگر متغیرهای مورد نظر را بررسی و در فرم گردآوری اطلاعات ثبت می‌نمود. پس از انجام معاینات بالینی و تکمیل فرم اطلاعات ابتدایی، بیمار در وضعیت نشسته بر روی صندلی، دست خود را در وضعیت پرونیشن قرار داده و اندازه‌گیری یا قالب‌گیری جهت ساخت ارتز مذکور انجام می‌شد. بعد از ساخت و پرو ارتز، وسیله کمکی تحویل بیمار می‌گردید. بیماران از وجود دو نوع ارتز مطلع نبودند. میزان و دامنه حرکات مفصلی مفاصل مچ، کف‌دستی ـ انگشتی، بین‌انگشتی‌نزدیک[7] و بین‌انگشتی‌دور[8] و همچنین میزان راحتی و اگزمای پوستی، قبل از استفاده از ارتزها و ۴ ماه (۴) پس از آن مورد سنجش قرار گرفته و نتایج حاصل با استفاده از آزمون آماری تی مستقل مورد تحلیل قرار گرفت.

1-Cock-up
2-Thomas
3-Oppenheimer
4-Passive
5-Metacarpophalangeal
6-Spider
7-Proximal Interphalangeal
8-Distal Interphalangeal

طراحی و ساخت اسپلینت جدید

● طراحی و ساخت قطعه ساعد

بر روی قالب مثبت[1] دست بیمار که در ۲۵ درجه اکستنشن مچ قالبگیری شده بود(۳)، ساخت قطعه ساعدی ارتز در دو ناحیه پشتی استخوان‌های کف‌دستی[2] و پشتی ساعد، با ورق ترموپلاستیک مدل ۶۲۳P۱۴ شرکت اتوبوک[3]، به گونه ای طراحی شد که لبه‌های ورق هم کل بخش پشتی را بپوشاند و هم در طرفین از خط میانی رد شود، یعنی $\frac{۲}{۳}$ محیط ساعد را در برگیرد . این قطعه از نظر طولی نیز $\frac{۲}{۳}$ طول ساعد (فاصله بین مچ تا آرنج) را شامل می‌شود . بعد از سخت شدن ورق ترموپلاستیک، آنها را از قالب مثبت جدا کرده و لبه‌های آن پرداخت می‌گردید(۷).

● طراحی و ساخت قطعه متاکارپ

قطعه متاکارپ که بر روی سطح پشتی استخوان‌های کف‌دست قرار می‌گیرد نیز به همان روش ساخت قطعه ساعد ساخته شد. شیوه برش و پرداخت قطعه به گونه‌ای است که مفاصل کف‌دستی ـ انگشتی آزادی حرکت به سمت فلکشن و اکستنشن را داشته باشند..

● اتصال دو قطعه ساخته شده به یکدیگر

از یک جفت سیم فنری استیل[4] به قطر یک میلیمتر برای ساخت بخش فنری و مارپیچی جانبی استفاده گردید. از آنجاکه این بخش باید بتواند کشش لازم جهت ایجاد اکستنشن در ناحیه مچ را فراهم نماید، لذا جهت ساخت فنر از سیم‌های فنری، از دستگاه فنر پیچ مخصوص این کار استفاده شد که با استفاده از دستگاه تراش طراحی و ساخته شد. هر مارپیچ به قطر ۱/۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد(۸، ۷).

این قطعه فنری از یک طرف توسط پرچ‌های دو طرفه مدل ۵۰۴H۱ شرکت اتوبوک[5] به قطعه ساعدی و از طرف دیگر به واسطه اتصال به قطعه Tشکل از جنس استیل به قطعه متاکارپ متصل گردید(۸، ۷).

● طراحی و ساخت قطعه اتریگر[6] انگشتان

جهت ساخت قطعه اتریگر انگشتان یک قطعه از جنس استیل غیرفنری به قطر ۱/۵ میلیمتر، به طول ۵/۲ سانتیمتر بیشتر از ناحیه کف‌دستی ـ انگشتی و عرض ۲/۵ سانتیمتر استفاده شد. جهت هماهنگی با مفاصل کف‌دستی ـ انگشتی این قطعه‌کمی فرم داده شده و سپس در فواصل یک سانتیمتری با مته شماره ۳ جهت اتصال به قطعه پوشش انگشتان سوراخ شد(۸).

● اتصال قطعه اتریگرانگشتان به قطعه متاکارپ:

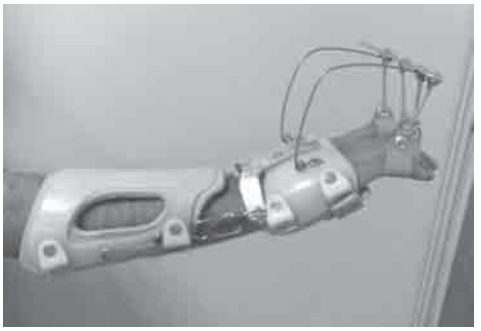
دو عدد سیم فنری با دارا بودن خاصیت کشسانی به دلیل حفظ حالت فلکشن و اکستنشن در مفاصل کف‌دستی ـ انگشتی جهت این کار انتخاب شدند. برای عدم‌کاهش خاصیت کشسانی فنر پس از استفاده فنر و افزایش این خاصیت سیم فنری به فاصله۱ سانتیمتر از یک طرف با دستگاه فنر پیچ مخصوص ۳ بار در جهت عقربه‌های ساعت پیچانده شد (۸). سپس به میزان ۱۰ سانتیمتر به طور عمود بر سطح پشتی، بالا آورده و در جهت مفاصل کف‌دستی ـ انگشتی خم شد(L شکل)، به‌طوریکه حدود ۲ سانتیمتر بر روی قطعه پشتی ناحیه کف‌دستی پیشروی نمود. سیم‌های شکل داده شده توسط پرچهای دوطرفه مدل ۵۰۴H۱ (۷) از یک طرف به قطعه اتریگر انگشتان و از سوی دیگر به قطعه متاکارپ متصل شد.

● طراحی و ساخت پوشش انگشتان واتصال به قطعه اتریگر

جهت ایجاد اکستنشن در انگشتان، یک پوشش انگشتی به صورت حلقه از جنس چرم میشن درست کرده و از طریق نوار الاستیکی به قطعه اتریگر در محل سوراخ‌های زده شده متصل می‌گردد. تنظیم میزان ارتجاع‌پذیری نوار الاستیکی باید به گونه‌ای باشد که انگشتان در حالت هیپر اکستنشن قرار نگیرد. همچنین جهت نیروی کششی وارده بر انگشتان مطابق شکل (۱) باشد.

●مونتاژ کلی قطعات و ایجاد تعلیق

پس از طی کردن مراحل ذکر شده و آماده شدن ارتز، جهت نگهداری آن بر روی دست بیمار از ۴ عدد نوار[7] و حلقه مدل ۲۱Y۹۲ شرکت اتوبوک[8] استفاده شد. این حلقه‌ها و استرپ‌ها با پرچ‌های دوطرفه مدل ۵۰۴H۱ روی قطعات ساعدی و متاکارپ پرچ گردیدند(۷).



شکل ۱ـ نمای کلی اسپلینت جدید

یافته‌ها

میانگین سنی بیماران مورد پژوهش ۴۲±۴/۷۵ سال بود. ۳۳٪ بیماران مونث و ۶۷٪ آنان مذکر بودند. در ۴۱/۶٪ بیماران، دست چپ و در ۵۸/۴٪ دست راست آسیب دیده بود. مشخصات دموگرافیک و زمینه‌ای دو گروه در جدول (۱) ارائه شده است.

1-Positive
2-Dorsal Metacarpal
3-Ottobock Thermopaper 623p14
4-Stainless steel
5-Speed rivet 504H1
6-outrigger
7-Strap
8-ROLL LOOP 21Y92

جدول ۱ـ مقایسه دو گروه از نظر شاخص‌های دموگرافیک و متغیرهای پایه‌ای

متغیر		گروه: اسپلینت جدید	گروه: اسپلینت قدیم	مقدار احتمال
سن		۳۰/۸۷±٤/۱۵	۳۲/۷۰± ٦/۳۲	۰/۱۸۲
جنسیت	مذکر	۷ (٪۵۹)	۹ (٪۷۵)	۰/۸٤۷
	مؤنث	۵ (٪٤۱)	۳ (٪۲۵)	
آسیب در دست غالب		۷ (٪۵۹)	۸ (٪٦۷)	۰/۳۵۱

میزان فشار موضعی و درد حین استفاده از اسپلینت جدید و قدیم به ترتیب ۹۵/۹٪ و ۸۷/۵٪ بود. همچنین میزان بروز اگزمای پوستی حین استفاده از اسپلینت جدید و فلزی معمول به ترتیب ۱۶/۶٪ و ۱۲/۵٪ بود. میانگین میزان اکستنشن مفاصل مچ، کف‌دستی- انگشتی، بین‌انگشتی‌نزدیک و بین‌انگشتی‌دور قبل از استفاده بیماران از اسپلینت‌ها در همه بیماران در روز مراجعه صفر درجه بود. همان‌طور که در جدول (۲) نشان داده شده، این میزان با استفاده از اسپلینت جدید در مفصل مچ به ۲۸/۹۱، مفصل کف‌دستی- انگشتی ۳۳/۵۰، مفصل بین‌انگشتی‌نزدیک ۳۱/۴۱ و مفصل بین‌انگشتی‌دور ۳۰/۵۰ درجه افزایش پیدا کرد. این افزایش در استفاده از اسپلینت فلزی معمول نیز مشاهده شد، اما مقدار آن نسبت به اسپلینت جدید کمتر و اختلاف آنها معنادار بود (مقدار p در مفاصل یاد شده به ترتیب ۰/۰۰۱، ۰/۰۰۳، ۰/۰۲۹ و ۰/۰۵۴ بود).

جدول ۲ـ مقایسه میزان اکستنشن مفاصل پس از استفاده از اسپلینت در دو گروه

متغیر		گروه: اسپلینت جدید: میانگین	اسپلینت جدید: انحراف معیار	اسپلینت قدیم: میانگین	اسپلینت قدیم: انحراف معیار	مقدار احتمال
میزان اکستنشن مفاصل	مچ	۲۸/۹۱	۸/۵۲	۲۰/۵۰	۷/٤۵	۰/۰۰۱
	کف‌دستی-انگشتی	۳۳/۵۰	٦/۱۲	۲٦/۰۰	٤/۰٦	۰/۰۰۳
	بین‌انگشتی‌نزدیک	۳۱/٤۱	٦/۳۵	۲٦/۰۸	۳/۹۸	۰/۰۲۹
	بین‌انگشتی‌دور	۳۰/۵۰	۵/۷۲	۲٦/۵۰	۳/۹٦	۰/۰۵٤

بحث

اسپلینت به عنوان روش استاندارد در درمان آسیب عصب رادیال عنوان شده است (۶، ۴) البته مناسب بودن نوع اسپلینت تجویزی از لحاظ عملکرد، راحتی، عدم فشار موضعی و اگزمای پوستی جای بحث دارد.

معنادار بودن اختلاف در عملکرد مفاصل مچ، کف‌دستی- انگشتی و بین‌انگشتی‌نزدیک حاکی از تأثیر بهتر اسپلینت جدید در درمان بیماران بوده است. سیر صعودی مقدار احتمال به‌دست آمده نیز بیانگر ترتیب مسیر عصب‌دهی می‌باشد که با واقعیت این اصل هماهنگی دارد. در مورد مفصل بین‌انگشتی‌دور بین دو گروه اختلاف در حد مرزی و ۰/۰۵۴ می‌باشد که احتمالاً با افزایش مدت زمان پوشیدن ارتز یا افزایش تعداد بیماران امکان معنادار بودن اختلاف محتمل است.

عملکرد هر دو اسپلینت در بازگشت میزان اکستنشن در مفاصل مورد بررسی مؤثر بوده است، ولی آنچه در این پژوهش مشهود بود، مؤثرتر بودن اسپلینت جدید نسبت به اسپلینت فلزی معمول در بعد بهبود میزان دامنه اکستنشن می‌باشد که نشان می‌دهد اسپلینت جدید با دارا بودن قابلیت انجام حرکات در ناحیه مچ و به‌علاوه مؤثر بودن در ایجاد اکستنشن در ناحیه انگشتان، تأثیر بهتری داشته است.

فشار موضعی و درد در حین استفاده از هر دو اسپلینت در بیماران وجود داشت، ولی آنچه مایه امیدواری است، میزان بسیار کمتر گزارش درد و فشار موضعی حین استفاده از اسپلینت جدید است که تنها ۵٪ بوده، ولی این مقدار در مورد اسپلینت فلزی معمول ۴۷٪ می‌باشد که می‌تواند نویدبخش رفع کامل این عوارض در آینده‌ای نزدیک باشد.

اگزمای پوستی و مشکلات ناشی از آن نیز در بیماران هر دو گروه دیده شد. میزان گزارش در مورد اسپلینت جدید ۱۶/۶۶٪ و در مورد اسپلینت فلزی معمول ۱۲/۵٪ بوده است. این مسئله را می‌توان به میزان پوشش قطعه پشتی ساعد و ناحیه متاکارپ در اسپلینت جدید و عدم تحرک اسپلینت قدیمی در ناحیه مچ به‌دلیل نبود فاصله‌کافی در قسمت پشتی و تماس کامل با مچ در این ناحیه و همچنین قطعه «لومبریکال بار» نسبت داد که با پوشاندن یک لایه جوراب نخی مسائل مربوط به آن رفع گردید.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد اسپلینت جدید می‌تواند به طور مؤثری در رفع افتادگی ناحیه مچ و اکستنشن انگشتان مؤثر باشد. همچنین با توجه به عملکرد بهتر و راحتی بیشتر بیماران در استفاده از اسپلینت جدید نسبت به اسپلینت فلزی معمول، نشان‌داد که اسپلینت جدید علاوه بر بهبود عوارض ناشی از آسیب عصب رادیال، خود عوارض جانبی کمتری را ایجاد می‌نماید.

هم‌چنین افزایش دامنه حرکتی در ناحیه مچ توسط اسپلینت جدید نشان‌دهنده‌این نکته است که میزان بهبود دامنه حرکتی در این ناحیه، به آزادی حرکتی ناحیه مربوطه در طی درمان بستگی دارد، چرا که بهبود دامنه حرکتی کمتری در ناحیه مچ به واسطه اسپلینت فلزی معمول دیده می‌شود که در قسمت مچ موجب بی‌حرکتی می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی که با تقبل هزینه‌های مربوط به این طرح ما را در انجام این مهم کمک نمودند، کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع:

1.Chan RK. Splinting for peripheral nerve injury in upper limb.Hand Surg. 2002 Dec;7(2):251-9
2.Szekeres M. Tenodesis extension splinting for radial nerve palsy. Tech Hand Up Extrem Surg. 2006 Sep;10(3):162-5
3.Timothy S, Loth W, Eversmann W. Splinting in prepheral nerve palsy. In: Atlas of orthoses and assistive devices, B Goldberg, 3rd edition, Mosby, Philadelphia 1997. 334-337.
4. Alsancak S. Splint satisfaction in the treatment of traumatic radial nerve injuries. Prosthetics and orthotics international. 2003, vol. 27, n :2, pp. 139-145
5. Duncan RM. Basic principles of splinting the hand. Phys Ther 1989.69,1104-1116.
6. Colditz JC. Splinting for radial nerve palsy. J Hand Ther 1987. 1: 18-23.
7. Otto Bock orthopedic industry, Planning and equipping, www.ottobock.com 2000.
8.Barr NR, Swan D. The Hand Principles and Techniques of Splintmaking. Second Edition. Butterworth, U.K. 1998, 90-101.