

# مراحل بازتوانی بیماران مبتلا به آسیب شبکه عصب بازویی<sup>۵</sup>

دکتر فریبرز هوانلو

کمیته ملی المیجک جمهوری اسلامی ایران

## فهرست :

۱۶۳.....	چکیده
۱۶۴.....	مقدمه
۱۶۴.....	روش شناسی تحقیق
	آزمودنی ها
	روش درمان
	روش اندازه گیری
۱۶۸.....	یافته های تحقیق
۱۷۶.....	بحث و نتیجه گیری
۱۷۸.....	منابع و مأخذ

## چکیده:

هدف از این بررسی تدوین یک روش حرکت درمانی مؤثر جهت درمان بیماران با آسیب شبکه عصب بازویی بوده است. در بررسی اخیر ۸۳ آزمودنی با آسیب به شبکه عصب بازویی تحت مطالعه قرار گرفتند. میانگین سنی در این گروه برابر با ۳۳/۵ بود. آزمودنی ها با توجه به نوع و خصوصیت آسیب تحت عمل جراحی پلاستیکی قرار گرفتند. در بیشتر موارد، آسیب در بخش فوقانی شبکه عصب بازویی مشاهده شده است (در ۴۸ بیمار برابر با ۵۷/۸٪). این افراد در دو گروه تحت درمان با دو روش متفاوت بازتوانی قرار گرفتند. گروه تجربی تحت برنامه پیشنهادی روزانه و در چند نوبت به تمرین پرداختند. بر این اساس، دوره بازتوانی در این گروه به سه مرحله تقسیم شد. مهم ترین قسمت در این دوره شامل مرحله دوم بود؛ به نحوی که ۷۰٪ از کل برنامه حرکت درمانی به این قسمت اختصاص داده شد. روش اصلی در این گروه شامل ماساژ، تمرینات PNF، حرکات تمرینی با باند الاستیکی و... و برنامه گروه دوم شامل ژیمناستیک درمانی و تحریک الکتریکی بود. به منظور ارزشیابی و تعیین سطح و شدت آسیب در بیماران و نیز مؤثر

بودن روش های بازتوانی، از یک سری آزمایشات و روش ها چون الکترومیوگرافی، الکترونرمیوگرافی، پولیاروگرافی و نیز رواج و گرافی استفاده شد. هدف از این بررسی ها تعیین و مشخص نمودن عواملی چون سرعت هدایت عصبی (NVC)، توان بیوالکتریک عضلات (EMG)، جریان خون و نیز میزان سوخت و ساز در بافت های عضلات اسکلتی بود.

از نتایج به دست آمده این چنین برمی آید که روش های بازتوانی ویژه آسیب دیدگان به شبکه بازویی بایستی زود و همراه با بکارگیری ترکیبی از شیوه های مختلف حرکت درمانی و برای هر فرد باتوجه به خصوصیات ویژه او اجرا شود. چنین روشی باعث تسهیل در عملکرد اندام فوقانی شد؛ زیرا این روش ها مانند زنجیره ای هستند که در صورت اجرای هم زمان، اثر درمانی دوچندانی ایجاد می نمایند.

## مقدمه

در نهایت واحد عصبی-عضلانی را از بین ببرد. در بسیاری از موارد، نتایج بازتوانی ناشی از جراحی مطلوب و قابل قبول نیست و این امر شاید ناشی از عدم وجود یک برنامه مناسب و زمان بندی شده بازتوانی بعد از عمل جراحی باشد که در راستای جلوگیری از آتروفی شدن عضلات، افزایش و توسعه روند التیام اعصاب آسیب دیده و نیز بهبودی در روند سوخت و ساز عضلات اسکلتی طراحی شده اند. بر این اساس پژوهش حاضر به بررسی یک سری سؤالات در جهت تدوین یک برنامه حرکت درمانی باتوجه به توپوگرافی آناتومی اعصاب آسیب دیده، سطح آسیب و حتی خصوصیات و نوع جراحی اقدام نموده است که می تواند ضمن داشتن اهمیت نظری و عملی، از نظر اقتصادی نیز حائز اهمیت باشد.

## روش شناسی تحقیق آزمودنی ها

افراد تحت مطالعه شامل ۸۳ نفر از بیماران آسیب دیده در شبکه عصب بازویی بودند که تحت عمل جراحی میکروسکوپی قرار گرفتند. میانگین

در ارتباط با روند روزافزون آسیب های ناشی از حوادث روزمره و نیز فعالیت های ورزشی، میزان آسیب شبکه بازوی دست ها در حال افزایش است. نیلیاف، لیسنکو و خوبیروف<sup>۱</sup> اظهار داشتند که در بیشتر موارد در نزد این گونه بیماران اختلال در توان کاری مشاهده می شود که این امر اغلب منجر به معلولیت کامل و یا ناقص آنها می گردد. در حال حاضر، بازتوانی این گونه بیماران یکی از مهم ترین مسائل مطرح در حیطه نروپاتولوژی می باشد که شاید به دلیل وجود میزان قابل توجه نتایج نامطلوب و نیز از بین رفتن سطح زیادی از قابلیت کاری در اعضای آسیب دیده باشد. آسیب شبکه بازویی نه تنها اغلب منجر به آسیب عمل اندام طرفی فوقانی می گردد؛ بلکه تغییرات مختلفی را نیز در ساختار بافت ها به وجود می آورد. هرچه این تغییرات شدیدتر باشد به همان نسبت نیز روند بازتوانی قابلیت انقباض پذیری عضلات کندتر خواهد بود. امروزه روش های مختلف جراحی میکروسکوپی در سطح وسیعی جهت ترمیم اعصاب آسیب دیده بکار گرفته می شود. اما به اعتقاد برخی از نویسندگان، تنها عمل جراحی نمی تواند اثرات ناشی از آسیب به اعصاب محیطی و

1. Nalebuff, Licenko, and Khobirov

lL	v B t U	q v U	XL v U u XL V} ' qJ
†•	‡	-•	• v U
†,,	†	,	-,, b v
†•	†	‡	†† v ~ u "d
, ‡	•	†,	•, lL

**جدول ۱:** گروه بندی بیماران آسیب دیده در شبکه عصب بازویی باتوجه به نوع و نحوه و شکل آسیب

صورت می گیرد. در جریان آسیب به قسمت تحتانی (۲۸ بیمار) عضلات ناحیه میچ و کف دست دچار فلج به صورت کامل و یا ناقص می گردد و در جریان آسیب به کل شاخه عصب بازویی (۱۷ بیمار) عملاً اختلال در عمل و حرکت همه گروه های عضلانی اندام فوقانی مشاهده می شود. همه این بیماران بعد از آسیب و باتوجه به خصوصیات و ویژگی های آن آسیب تحت عمل جراحی میکروسکوپی اعصاب محیطی قرار گرفتند.

بیماران باتوجه به شدت آسیب بر فعالیت اندام فوقانی به سه گروه به قرار ذیل طبقه بندی شدند:

- ۱- آسیب با شدت کم، شامل ۱۰ بیمار با آسیب قسمت فوقانی و ۸ نفر با آسیب تحتانی شبکه بازویی؛
- ۲- آسیب با شدت متوسط، شامل ۲۳ بیمار با آسیب قسمت فوقانی، ۱۲ نفر با آسیب قسمت تحتانی و ۳ نفر با آسیب کلی؛
- ۳- آسیب با شدت زیاد، شامل تمام بیماران با آسیب کلی به شاخه عصب بازویی (۷ نفر)، ۱۵ بیمار با آسیب قسمت فوقانی و ۸ نفر با آسیب قسمت تحتانی.

سنی در این گروه برابر با ۳۳/۵ سال بود. اکثر افراد آسیب دیده (۹۵/۲٪) در این گروه سنی قرار داشتند که در جامعه از نظر کاری، فعال محسوب می شوند. از این تعداد ۷۷ نفر مرد و ۶ نفر زن بودند. در ۵۷/۸ درصد موارد (۴۸ بیمار) آسیب به قسمت فوقانی و به دنبال آن به ترتیب در ۳۳/۷ درصد و ۵/۸ درصد آسیب به قسمت تحتانی و یا به کل شبکه عصب بازویی وارد شده بود. گروه بندی بیماران براساس نحوه و شکل آسیب نسبتاً یکنواخت و منظم بود (جدول ۱).

بررسی خصوصیات آسیب، اجازه مشخص نمودن تعدادی از مهم ترین شاخص ها و علائم کلینیکی مختص آسیب شبکه عصب بازویی در قسمت های فوقانی، تحتانی و نیز کل شبکه را به ما می دهد. آسیب قسمت فوقانی (۴۸ بیمار) با اختلال در حرکت باز شدن دست ها و نیز چرخش آن به داخل ظاهر می شود. در این حالت بیمار نمی تواند شانه های خود را بالا برده و یا حرکت دهد. همچنین حرکت خم شدن در مفصل آرنج و انجام حرکت چرخش خارجی در ساعد (سوپینیشن) به سختی

v d v " £· tK
v U ~ U d < U U <p d £e · u u u  r U ØUC · Ø'd v uL °UM dL v HM
t} £· v ·u U "
v U ~ PNF wBB °UM dL < U U <U u U u d}
t u U v ·u U "
v U ~ U <v PNF wBB <°UM dL

جدول ۲: مجموعه برنامه بازتوانی پیشنهادی

### روش درمان

در جریان تدوین برنامه بازتوانی جسمانی، مواردی چون شکل آسیب، سطوح و شدت آن، ویژگی های نوع جراحی میکروسکوپی و نیز مدت زمان بین وقوع آسیب تا جراحی مدنظر قرار گرفت. به منظور طبقه بندی روش در قالب یک برنامه کلی بازتوانی، کل دوره به سه مرحله به قرار ذیل تقسیم شد.

(۱) مرحله عدم تحرک

(۲) مرحله بازتوانی اولیه

(۳) مرحله بازتوانی ثانویه

در گروه درمانی با روش پیشنهادی، زمان اختصاص یافته به هر مرحله درمانی به این صورت بود: مرحله اول ۲۰ الی ۲۵ درصد، مرحله دوم که اصلی ترین مرحله محسوب می شود در حدود ۷۰ درصد و سومین مرحله ۵ الی ۱۰ درصد از زمان تمرین را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

همه آزمودنی ها در گروه های تجربی و شاهد در

طی دوره درمانی به صورت روزانه و مستمر اقدام به اجرای تمرینات ورزشی نمودند. گروه تجربی هر روز و براساس مراحل درمانی در سه نوبت به تمرینات ورزشی و ماساژ پرداختند. شدت و تکرار تمرینات بتدریج و در طی مراحل مختلف بازتوانی افزایش یافت (در ابتدای دوره ۳ الی ۵ بار، اواسط دوره ۵ الی ۸ بار و در انتهای دوره تمرینی این تعداد به ۸ الی ۱۲ بار رسید). نوع تمرینات نیز باتوجه به وضعیت بیمار به صورت غیرپویا، ترکیبی از غیرپویا و پویا و در نهایت پویای مطلق بود. از جمله روش های تمرینی در گروه تجربی عبارت بودند از: تمرینات PNF، یک بار در روز با میانگین زمانی ۱۵ الی ۲۰ دقیقه، ماساژ دستی با میانگین زمانی ۱۵ دقیقه، انواع ماساژ شامل ماساژهای سطحی، عمقی، لغزشی و لرزشی. نواحی تحت ماساژ شامل ناحیه پشت، گردن و دست ها بود. روش پیشنهادی، استفاده از دستگاه بدنسازی طراحی شده توسط محقق در مرحله سوم بازتوانی بود.

تحت مطالعه به آنها عصب رسانی می نمایند، محاسبه شد. براساس فرمول زیر:

$$n = \frac{A}{a}$$

$n$  = تعداد واحدهای حرکتی در عضلات

$M$  = حداکثر موج

$a$  = حداقل موج

سرعت هدایت تکانش های عصبی براساس مسافت بین دو نقطه تحریک شده اعصاب (برحسب میلی متر) و نیز زمان طی تکانش های عصبی میان این دو نقطه (برحسب میلی ثانیه) تعیین شد. برای اندازه گیری میزان تکانش بهره گیری از خون در اندام فوقانی از دستگاه راوپلیتیز موگراف OY-RPGY ساخت کشور ژاپن استفاده شد. در حین اندازه گیری، آزمودنی ها به حالت خوابیده و استراحت قرار داشتند. بر روی پوست بدن الکترودهای گردی با قطر ۱/۵ سانتی متر و با ضخامت ۳ میلی متر قرار داده شد که ابتدا با محلول ایزوتونیک کلرید سدیم آغشته شدند. در همین رابطه یکی از الکترودها بر روی یک سوم فوقانی ساعد و دیگری بر روی ناحیه یک سوم پایینی ساعد قرار داده شد.

حجم جریان خون اندام فوقانی براساس فرمول تنظیم شده توسط کگروف<sup>۱</sup> و به قرار ذیل محاسبه شد.

$$V = \frac{1194 + L2 \times H}{R - 100000} \times \text{Pulse rate} : 3/0 \times 100\%$$

بررسی های فوق در طی مراحل باز توانی و دربدو امر انجام گرفت. وضعیت روند تبادلات در بافت های عضلات اسکلتی اندام فوقانی توسط

این دستگاه یک مدل تکمیل یافته از مدل قبلی است، که براساس آن بیماران می توانند مجموعه ای از تمرینات طراحی شده را اجرا نمایند. این دستگاه به منظور تمرین همه گروه عضلات دست طراحی شده است. گروه شاهد نیز هر روز همچون گروه تجربی در سه نوبت تمرینات ورزشی خود را که شامل ژیمناستیک درمانی بود، به همراه تحریک الکتریکی به مدت ۲۰ دقیقه اجرا نمود. برای ارزشیابی شدت آسیب و نیز مؤثر بودن تدابیر باز توانی، در طی مراحل باز توانی اقدام به ارزیابی توان بیوالکتریک عضلات، سرعت انتقال امواج عصبی توسط الیاف عصب حرکتی و حسی و نیز حجم خون و میزان اکسیداسیون بافت های عضلات اسکلتی به عمل آمد.

## روش اندازه گیری

در جریان تحریک شاخه های عصبی و نیز ثبت توان بیوالکتریک عضلات از دستگاه الکترومیوگرام B.A.S.I.S ساخت شرکت بیومدیکال ایتالیا و نیز الکترودهای پلاستیکی بر روی پوست استفاده شد. قطر الکترودها در حدود ۵ میلی متر و فاصله میان مراکز این الکترودها ۲۰ میلی متر بود. پارامتر موج M در عضلات تار و نیز هیپوتار توسط روش تحریک الکترونی الکترومیوگرافی مورد بررسی قرار گرفت. سرعت هدایت امواج عصبی الیاف حسی و حرکتی اعصاب میانی، اولنار و رادیال نیز توسط متد الکترونوگرافی ثبت و محاسبه شد. در جریان بررسی دامنه موج M، توجه زیادی بر روی شدت آستانه تحریک به عمل آمد و دامنه موج M از قوس منفی تا مثبت برحسب میکروولت تعیین شد.

از تقسیم حداکثر موج M بر حداقل موج M، تعداد واحدهای حرکتی فعال در عضلاتی که اعصاب

1. Kegrif











P<	v · u U ·	bF v · u U ·	q v d E
	$\bar{X} \pm$	$\bar{X} \pm$	
/	-¶/¶± †/ ,	† ,/‡± ‡/·	TPRVG ' ¶α
/	- ,/· ± †/-	- ·/† ± -/ ,	TCPO† mm Hg

**جدول ۷:** میزان حجم خون در عروق و فشار اکسیژن بافت های نرم آسیب دیده در مراحل بازتوانی بیماران با کمک روش متداول

اندیکس روازوگرافی (RI) در بیماران هر دو گروه در ابتدای کار پایین بود. حجم جریان خون در مقایسه با حد طبیعی به نسبت  $28/3 \pm 3/4$  درصد متفاوت بود. در بیماران آسیب دیده در قسمت فوقانی شبکه بازویی، میانگین شاخص های راوگرام در اندام های آسیب دیده تا قبل از شروع بازتوانی به قرار ذیل بود:

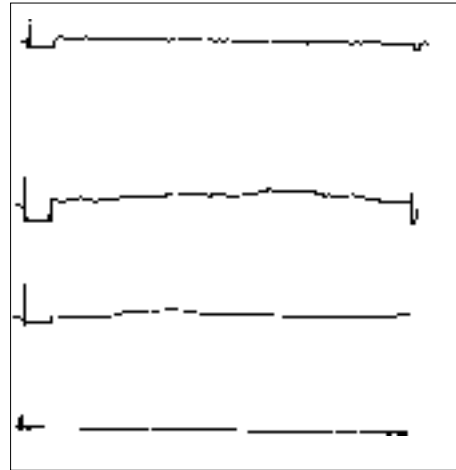
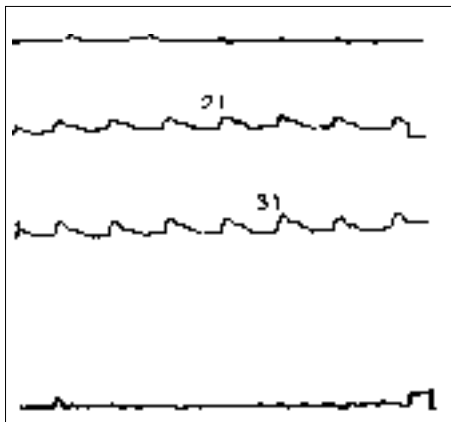
RI برابر با  $0/04 \pm 0/12$  (حد طبیعی برابر با  $0/5$ )، زمان ثبت (پرشدن)  $B3$  و زمان انتقال و انتشار امواج تکانش ها نیز (O-X) تعیین و مشخص نشد. در همین رابطه در  $31/3\%$  موارد، منحنی شکل نامنظمی به خود گرفت و در  $41/7\%$ ، منحنی گنبدی شکل و در  $27\%$ ، فلات گونه بود. حجم جریان خون نیز تا میزان  $26/5 \pm 3/2$  کاهش یافت. (شکل ۱).

در جریان آسیب به بخش تحتانی، بیشترین علائم آسیب مربوط به میزان حجم خون در عروق اندام آسیب دیده همراه با اختلال جبران پذیری جریان خون بود. اندیکس راوگراف در چنین شرایطی برابر با  $0/03 \pm 0/11$ ،  $B3$  زمان پر شدن و O-X نیز مشاهده نشد. در  $42/9\%$  موارد، منحنی دارای حالت موجی ماند و در  $28/6\%$ ، حالت نامنظم، در  $14/2\%$ ،

( $p < 0/1$ ) می باشد. در نتیجه افزایش حداکثر دامنه موج M به میزان  $5564/2 \pm 207/3$  و کاهش حداقل دامنه موج M به میزان  $16/0 \pm 1/2$  میکروولت، تعداد واحدهای حرکتی فعال در عضلات تنار به میزان  $356/7 \pm 3/1$  ( $p < 0/1$ ) افزایش یافت. پتانسیل عمل عصب میانی به میزان  $44/3 \pm 4/8$  میکروولت ( $p < 0/01$ ) و اولنار به میزان  $33/6 \pm 3/7$  میکروولت ( $p < 0/1$ ) افزایش پیدا نمود. در این زمینه کسری پتانسیل عمل به ترتیب برابر با  $12/5\%$  و  $13/5\%$  بود. تجزیه و تحلیل نتایج بازتوانی درمانی با روش پیشنهادی بیماران با آسیب قسمت تحتانی شاخه عصب بازویی (جدول ۶) نشان دهنده افزایش سرعت هدایت عصبی توسط الیاف حسی و حرکتی در هر دو عصب بود. کسری PDE پتانسیل عمل به ترتیب برابر با  $38/6$  و نیز  $38/4$  بود. پتانسیل عمل عصب میانی  $70/1$  ( $p < 0/05$ ) و عصب اولنار  $91/4$  ( $0/05$ ) افزایش یافت. براساس داده های حاصل از الکترونوموگرافی، در انتهای دوره نتایج خوب در ۱۷ نفر یا برابر با  $68\%$ ، نتایج مطلوب در ۷ نفر یا برابر با  $28\%$  و نامطلوب در یک نفر و یا به عبارتی در  $4\%$  آزمودنی ها مشاهده شد.

در نتیجه اجرای باز توانی در همه بیماران، تنظیم همودینامیک خون به مقدار قابل ملاحظه‌ای تسهیل یافت. روند تدابیر روش حرکت درماتی قبلی در بیماران آسیب دیده در قسمت فوقانی شبکه بازویی باعث شد تا RI به میزان  $0/13 \pm 0/27$  افزایش یافته، B $3$  نیز میزان  $0/02 \pm 0/18$  ثانیه و O-X به میزان  $0/01 \pm 0/62$  ثانیه برسد. شکل منحنی نیز در  $5/51\%$  موارد، گنبدی شکل، در  $30/2$  درصد، زینی شکل و در  $3/18\%$ ، به شکل کمان بود. حجم جریان خون تا  $2/2 \pm 16/3\%$  افزایش یافت و در مورد آسیب به قسمت تحتانی شبکه بازویی نیز RI برابر با  $0/14 \pm 0/22$ ، B $3$  برابر با  $0/03 \pm 0/24$  ثانیه و O-X برابر با  $0/02 \pm 0/81$  ثانیه بود. شکل منحنی نیز در بیشتر موارد،  $1/61\%$  به شکل گنبد، در  $8/27\%$ ، فلات گونه و در  $1/11\%$ ، کمانی شکل بود (شکل ۳). حجم جریان خون نیز تا میزان  $1/14 \pm 2/7\%$  افزایش داشت. (شکل ۳)

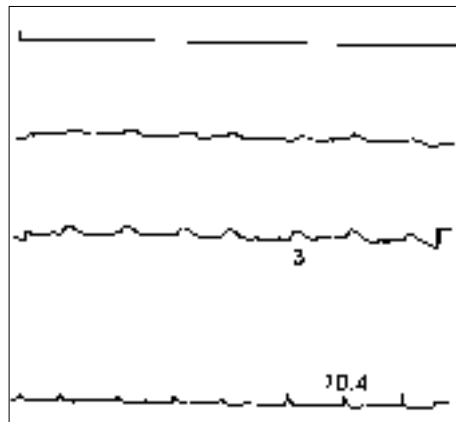
**شکل ۳:** بیمار C، ۴۰ ساله، شماره پزشکی ۱۰۰۷، راووازوگرام بعد از باز توانی با روش اولیه.



**شکل ۱:** بیمار D، ۲۲ ساله، شماره پزشکی ۱۹۳۵، راووازوگرام از ناحیه ساعد در جریان آسیب به بخش فوقانی شبکه عصب بازویی.

منحنی فلات گونه و در  $3/14\%$ ، منحنی به صورت خط صاف بود. حجم جریان خون نیز به میزان  $8/3 \pm 4/32\%$  کاهش داشت. (شکل ۲).

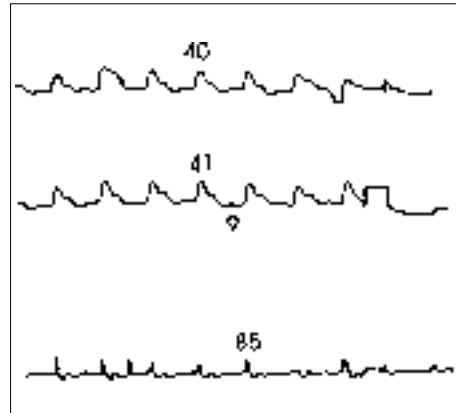
**شکل ۲:** بیمار P، ۱۸ ساله، شماره پزشکی ۸۱۲۷، راووازوگرام ساعد در جریان آسیب به بخش تحتانی شبکه عصب بازویی



± ثانیه کاهش پیدا کرد. شکل منحنی نیز در ۰/۶۰ موارد، به صورت گنبدی شکل و در ۰/۶/۷ موارد، کمائی شکل بود. حجم جریان خون نیز تا  $3/2 \pm 21/1\%$  افزایش یافت.

۲- در بیماران با آسیب قسمت تحتانی RI برابر با  $0/11 \pm 0/30$ ، B۳ برابر با  $0/01 \pm 0/12$  ثانیه و O-X برابر با  $0/28 \pm 0/01$  ثانیه بود. شکل منحنی نیز در ۰/۷۰ موارد، گنبدی شکل، در ۰/۲۰، فلات گونه و در ۰/۱۰ نیز کمائی شکل بود (شکل ۴).

اندازه گیری شاخص ها نشان می دهد که میانگین میزان اولیه فشار اکسیژن TCPO۲ بر حسب حد طبیعی برابر با  $1/9 \pm 32/4$  میلی متر جیوه است. در جریان اجرای آزمایش اکسیژن با کمک استنشاق ۰/۷۰ ترکیب اکسیژن هوا، به صورت متوسط TCPO۲ فشار اکسیژن برابر با  $18/7 \pm 148/3\%$  نسبت به سطح اولیه بود. در همه افراد تحت مطالعه، افزایش میزان فشار اکسیژن به صورت یکنواخت تا دستیابی به حداکثر ممکن در طی ۵ الی ۱۱ دقیقه از ابتدای استنشاق و نیز کاهش یکنواخت آن بعد از قطع



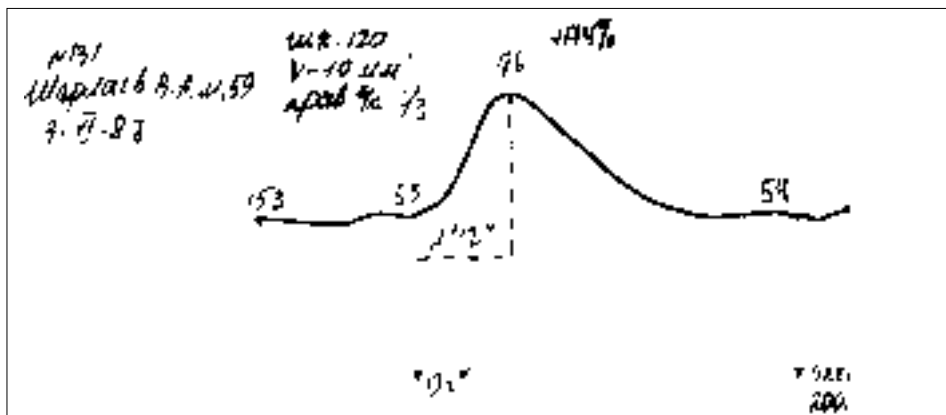
شکل ۴: بیمار P، ۱۸ ساله، شماره پزشکی ۸۱۲۷، راووازوگرام از ناحیه ساعد بعد از دوره درمانی با روش پیشنهادی.

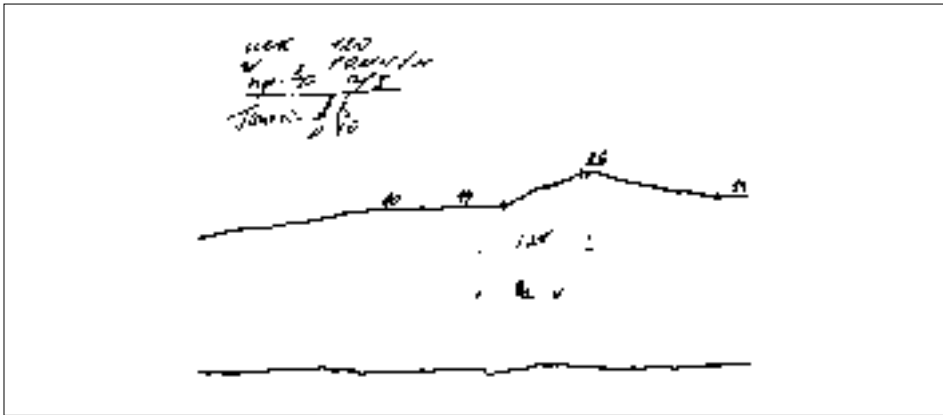
بکارگیری مجموعه روش های درمانی و بازتوانی پیشنهادی باعث کسب نتایج ذیل شد:

۱- در بیماران با آسیب قسمت فوقانی شبکه بازویی

RI به میزان  $0/14 \pm 0/35$  افزایش یافت و B۳ به میزان  $0/01 \pm 0/16$  ثانیه و O-X به میزان  $0/01$

شکل ۵: بیمار k، ۳۸ ساله، شماره پزشکی ۳۷۸۸، TCPO۲ در روی پشت دست سالم.

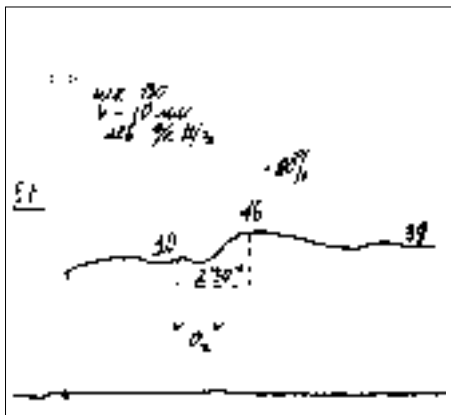




**شکل ۶:** بیمار M، ۳۰ ساله، شماره پزشکی ۳۶۱۷۱، TCPO<sub>2</sub> در جریان آسیب به قسمت تحتانی شبکه عصب بازویی در سطح پشت دست.

میانگین میزان TCPO<sub>2</sub> کاهش بیشتری را نشان داد (۲/۳ ± ۱۲/۴ میلی متر جیوه). بیشترین میزان کاهش شاخص‌های فشار اکسیژن، در جریان آسیب دو جانبه به شبکه عصب بازویی و نیز عروق اصلی رخ داد (شکل ۷).

**شکل ۷:** بیمار A، ۳۳ ساله، شماره پزشکی ۷۵۱۵، TCPO<sub>2</sub> در جریان آسیب به قسمت فوقانی شبکه عصب بازویی در روی سطح پشت دست.



استنشاق اکسیژن در عرض ۱۰ الی ۱۲ دقیقه مشاهده شد. نمونه‌ای از پولیاروگراف در افراد سالم در شکل ۵ نشان داده شده است.

بر اساس نتایج تحقیق بر روی افراد آسیب دیده در شبکه بازویی مشخص گردید که میانگین اولیه فشار اکسیژن TCPO<sub>2</sub> در آنها به مقدار  $14/7 \pm 2/7$  میلی متر جیوه کاهش داشت. از اولین روزهای بعد از آسیب، میانگین میزان فشار اکسیژن TCPO<sub>2</sub> به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا نمود. منحنی پولیاروگرافی دارای یک حرکت مستقیم و یکنواخت و یا نوسان دار بود.

کمترین میزان فشار اکسیژن TCPO<sub>2</sub> ضمن بسته شدن سیستم اکسیداز، به میتوکندری‌ها از نظر ساختاری و بیوشیمیایی آسیب می‌رساند. اختلاف معنی داری در میزان TCPO<sub>2</sub> در جریان آسیب به قسمت فوقانی و تحتانی شبکه عصب بازویی دیده نشد (شکل ۶ و ۷).

در جریان آسیب کامل به شبکه عصب بازویی،

P<	v · u U ·	bF v · u U ·	q v d £
	$\bar{X} \pm$	$\bar{X} \pm$	
/ -	„/‡±- /•	† ,/‡± ‡/•	TPRVG ' ¥¤
/ -	† /‡± †/‡	- /†± - / „	TCPO†  mm Hg

**جدول ۸:** میزان حجم خون در عروق و فشار اکسیژن بافت های نرم آسیب دیده در مراحل باز توانی بیماران با کمک روش پیشنهادی

دارد و نیز روند طبیعی شدن شکل منحنی در اثر افزایش حداکثر سرعت و زمان ثبت سیستولیک عروق شدت یافت.

داده های به دست آمده نشان دهنده تأثیر مثبت باز توانی فیزیکی بیماران می باشد. اگرچه در همه بیماران، بهبودی مطلوبی در تکانش خون رسانی (پرخونی) در بافت های اندام آسیب دیده مشاهده می شود؛ اما افزایش میزان RI و تسریع روند طبیعی شدن منحنی آن، بیشتر در جریان بکارگیری روش پیشنهادی به دست آمد؛ جایی که تأثیر مثبت ماساژ، تمرینات PNF و دیگر سیستم های تکمیلی بر روی همودینامیک اعضای آسیب دیده فوقانی و نیز شرکت آن در تنظیم تونوس عروق و نهایتاً جریان خون مشاهده شد.

اختلالات سوخت و سازی در بافت های بوجود آمده در اثر آسیب به شبکه عصب بازویی، بی تردید به عوامل متعددی بستگی دارد. این عوامل می تواند شامل آسیب به میکروسکیکل گردش خون، سرعت انتشار اکسیژن از طریق دیواره مویرگ ها و نیز مراحل مستقیم متابولیسم در بافت ها در نتیجه اختلال در تنظیم سیستم عصبی سوخت و ساز باشد. در زمینه دوباره سازی عمل سوخت و ساز بر اساس

در کل، آنچه که از داده های به دست آمده مشاهده می شود، این است که در جریان درمان با روش ژیمناستیک درمانی و تحریک الکتریکی، سطح اولیه فشار اکسیژن TCPO<sub>2</sub> به میزان  $19/4 \pm 2/1$  میلی متر جیوه افزایش داشته است (جدول ۷) و این در حالی است که درمان با برنامه باز توانی پیشنهادی، اجازه به دست آوردن نتایج محسوس تری را به ما داده است؛ به نحوی که میزان TCPO<sub>2</sub> در پایان دوره درمانی در این گروه به  $25/3 \pm 2/3$  میلی متر جیوه رسید (جدول ۸).

### بحث و نتیجه گیری

ضریب راوگراف در همه بیماران دو گروه در ابتدای امر پایین بود که این نشان دهنده وجود یک حالت اسپاستیک در عروق آسیب ندیده است. همراه با این مسأله قله راوگرام مدور شده و نیز دومین موج منحنی راوگراف کاهش یافته است. همه این داده ها نشان دهنده کاهش فشار خون و تونوس در عروق اندام فوقانی آسیب دیده می باشد. حجم جریان خون نسبت به گروه کنترل  $28/3 \pm 3/8$ ٪ تفاوت دارد.

در نتیجه اجرای تدابیر باز توانی در همه بیماران، بهبود قابل ملاحظه ای در تنظیم همودینامیک خون مشاهده شد که این امر دلالت بر افزایش RI در همه اعضا

تونوس و قدرت عضلات و نیز طراحی هماهنگی حرکتی دقیقی می‌گردد. تکرار دوره‌های بازتوانی با روش پیشنهادی باعث تقویت نتایج دریافتی شده و بیماران را جهت به دست آوردن سلامت کامل و بازگشت به زندگی با کیفیت مطلوب، کمک زیادی می‌نماید.

بررسی روند بازتوانی با روش پیشنهادی نشان می‌دهد که بکارگیری زود و به موقع تدابیر بازتوانی فعالیت الکتریکی عضلات در قسمت آسیب دیده را تسهیل می‌نماید. تحت تأثیر بکارگیری این روش درمانی، روند آتروفی شدن عضلات متوقف می‌شود و از طرفی قابلیت تحریک پذیری مجموع توان بیوالکتریک آنها افزایش می‌یابد و این امر بخصوص در جریان درمان با روش پیشنهادی متعدد بوده است.

در بیمارانی که تنها تحت درمان با روش حرکت درمانی (متداول) قرار گرفتند، مجموع فعالیت بیوالکتریک به میزان ۳ الی ۵ بار کاهش داشت. مطالعه روند ترمیم عصبی و بازتوانی سیستم سوخت و ساز عضلات نشان دهنده تسهیل و بهبود تدریجی و آرام عملکرد سیستم عصبی-عضلانی است. حتی بعد از گذشت ۴ الی ۶ ماه از آسیب، دامنه نوسانات در حدود ۱/۵ برابر کمتر از افراد سالم بود.

در افرادی که با روش پیشنهادی به درمان پرداختند، بهبود قابل ملاحظه‌ای در عملکرد دستگاه عصبی-عضلانی آنها مشاهده شد. برای ارزشیابی بی طرف نتایج، بازتوانی عملکرد شاخه‌های عصبی آسیب دیده و نیز عضلات همچنین از روش الکترونوروگرافی استفاده شد. نتایج الکترونوروگرافی (NVC)، تأییدکننده این مطلب است که بازتوانی مؤثرتر قابلیت هدایت عصبی و نیز افزایش میزان واحدهای حرکتی فعال در عضلات در اثر استفاده از برنامه تمرین پیشنهادی بوده است.

مطالعات فشار اکسیژن از طریق پوست در بافت‌های اندام فوقانی، نتیجه‌گیری و قضاوت شده است که در اولین روزها بعد از آسیب، میانگین میزان TCPO<sub>2</sub> به میزان زیادی کاهش داشته است (به نحوی که در اولین مرحله آسیب میزان آن به  $2/2 \pm 10/7$  میلی‌متر جیوه رسید) که این تعیین‌کننده رشد بیماری و اختلال جبران‌پذیری جریان خون می‌باشد.

در چهارمین بررسی، میانگین میزان TCPO<sub>2</sub> در بافت‌ها از ۱/۶ تا ۷/۴ میلی‌متر جیوه در نوسان بوده است. این امر مطابق است با دوباره‌سازی ضعیف حداقل میزان فشار اکسیژن در شرایطی که میتوکندری‌ها سطح اولیه تنفسی را حفظ می‌کنند. بیشترین میزان کاهش شاخص‌های فشار اکسیژن، در جریان آسیب مشترک شاخه‌های عصبی و نیز عروق اصلی رخ داد. این امر بیان‌کننده نامناسب بودن توزیع جریان خون در قسمت تحتانی اندام فوقانی به دلیل انسداد شاخه‌های شریان‌های اصلی است.

در جریان اجرای آزمایش اکسیژن، افزایش محسوس و قابل قبولی در فشار اکسیژن بافت‌ها مشاهده نشد. بنابراین اکسیژن‌تراپی در گروه‌های بیماران بدون نتیجه بود که این امر بیان‌کننده آسیب به مکانیزم توزیع اکسیژن در بافت‌ها است. از داده‌های به دست آمده این چنین برمی‌آید که بکارگیری روش پیشنهادی بازتوانی، ما را در به دست آوردن نتایج محسوس و قابل قبول یاری می‌دهد. بنابراین بکارگیری ترکیبی از روش‌های مختلف حرکت درمانی، به طور مفید بر روی تنظیم همودینامیک خون تأثیر می‌گذارد و باعث افزایش قابلیت هدایت عصبی، بهبود تونوس عروق، افزایش میزان جریان خون، تنظیم بیوریتیم‌های تحریک‌کننده بافت‌ها و طبیعی شدن مراحل عصبی سوخت و ساز می‌شود. تکمیل نمودن روش‌های بازتوانی توسط بکارگیری روش پیشنهادی باعث افزایش بیشتر در

یافت و به ترتیب به ۴۰/۶ و ۳۰/۱ درصد رسید. کسری پتانسیل عمل عصب میانی نیز به همین نحو تغییر پیدا نمود. تجزیه و تحلیل نتایج بازتوانی بیماران با آسیب تحتانی شبکه بازویی نیز همچنین نشان دهنده نقش و تأثیر زیاد روش پیشنهادی بازتوانی می باشد.

در این زمان بایستی به این نکته توجه نمود که علی رغم وجود تأثیر بکارگیری روش تحریک الکتریکی در اکثر روش های عمومی به منظور تسهیل قابلیت هدایت درمانی و قدرت عضلات، بازتوانی هماهنگی ظریف حرکتی نیازمند استفاده حتمی از مجموعه ای از تمرینات برای عضلات آسیب دیده براساس روش حرکتی پیشنهادی است. بنابراین روش بازتوانی بیماران آسیب دیده در شبکه عصب بازویی بایستی به صورت انفرادی و با بکارگیری انواع مختلف تمرینات حرکتی چون PNF صورت گیرد؛ زیرا این امر تسهیل و بهبودی قابل توجهی در وضعیت اندام فوقانی فراهم می آورد و بکارگیری آنها به صورت گروهی همانند یک زنجیره به هم پیوسته، باعث روند بهتر بازتوانی می شود.

اگرچه در برخی از بیماران یک انحراف و فاصله ای نسبت بین حد طبیعی با قابلیت هدایت عصبی الیاف حسی و حرکتی در قسمت آسیب دیده وجود دارد که این دلالت بر نیاز به تکرار دوره تمرین دارد.

بنابراین، شاخص های پژوهش نشان می دهد که سیر بازتوانی سرعت هدایت عصبی در الیاف حسی و حرکتی در جریان درمان بیماران با روش پیشنهادی فعال تر بوده است؛ به نحوی که در جریان آسیب به قسمت فوقانی عصب بازویی در درمان با روش عمومی، سرعت هدایت عصبی الیاف حسی در نقطه ارب زیر بغل به میزان  $38/3 \pm 1/5$  متر بر ثانیه و سرعت هدایت عصب حرکتی به میزان  $41/8 \pm 2/2$  متر بر ثانیه افزایش یافت.

در جریان درمان با روش پیشنهادی، این افزایش به میزان  $43 \pm 5/1$  و نیز  $47 \pm 2/1$  متر بر ثانیه به ترتیب در الیاف حسی و حرکتی مشاهده شد. براساس استفاده صحیح از روش پیشنهادی، «کسری قابلیت هدایت پذیری» به میزان قابل ملاحظه ای کاهش

## منابع و مأخذ

1. Adlers, Susan. (1993). **PNF in practice an illustrated Gide**. Springer, Berlin.
2. Amirov, R. Z, & Mosaev, A. V (1986). Electronuromuography in treatment of physical factor's. **Question's of Healthy and Physiotherapy**, 1, 51 (in Russian).
3. Avakyan, G. N., & Bolaev, N. V. (1985). Electromuography characteristic diseases neuromuscular system. **National Health Insurance**, 3, 22. (in Russian).
4. Bargichev, M.S., & Pasov, V. V. (1986). Rehabilitation patients with brachial plexus injury. **Question's of Healthy and Physiotherapy**, 1, 51. (in Russian).
5. Branden burg, M. A., & Hawkins, L. (1995). Hand injuries. **Consultant**, 35, 1777.
6. Dobrovski, V. I (1989). Influence of massage in mycirculation in injury of locomotor system in sportsmen. 8, 40. (in Russian).
7. Gastan, S. Tardif. (1995). Nerve injuries. **The Physician and Sports Medicine**, 4, 61.
8. Grovey, I. B. (1994). Functional method's in rehabilitation of patient's with locomotor system. **Orthopedics, Traumatology and Prosthesis**, 1, 82. (in Russian).
9. Goryacher, A. N. (1991). Surgery of peripheral nerve system of upper extremity. In A. Almazovi (Ed.). **Mucro Surgery Problem** (PP. 73-75). Moscow: Medicine.
10. Krabirov, F. A., & Bogdanov, E. N. (1988). Dynamic of recover of contraction of her prepheral nerve system injury. **Neuropathology and psychology**, 83, 1659. (in Russian).
11. Lichenko, M. A., & Colmanova, L. C. (1984). Conservative complex treatments of brachial plexus injury. **Question's of Neurology, Physiotherapy and Healthy**, 2, 76. (in Russian).