

صفحات ۱۳۱-۱۰۸

طراحی، ساخت و اعتبارسنجی ماساژور برقی (ویبراتور تفنگی) جهت ماساژ عضلانی

علی اصغر بصیری^۱، راحله غفاری^۲، ابوالقاسم رزاقی^۳

۱- کارشناسی ارشد آسیب شناسی و حرکات اصلاحی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه غیرانتفاعی شمال آمل.

۲- استادیار حرکات اصلاحی و آسیب شناسی ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه غیرانتفاعی شمال آمل.

۳- استادیار بیومکانیک ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشگاه پیام نور آمل.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر طراحی، ساخت، اعتبارسنجی و روایی سنجی دستگاه ویبراتور ماساژور در کشور بود. پژوهش حاضر از نوع تحقیقات توسعه ای به منظور طراحی و ساخت ابزار و همچنین از نوع تحقیقات کاربردی می باشد. نمونه های آماری این تحقیق جهت ارزیابی کارکرد دستگاه شامل ۲۰ مرد بزرگسال دارای مشکلات درد عضلانی بود که به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند و در دو گروه ۱۰ نفری، ۱۰ نفر با دستگاه نمونه خارجی و ۱۰ نفر هم با دستگاه ساخته شده برنامه ی ماساژ گرفتند. داده ها با استفاده از اطلاعات پرسشنامه های تکمیلی طی مراحل قبل و بعد از ماساژ و آزمونهای تی مستقل تحلیل شد. نتایج نشان داد که بین نتایج دستگاه نمونه خارجی و دستگاه ساخته شده در کاهش درد همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد ($r = 0/496$). همچنین از آنجایی که در گروه ماساژ با دستگاه خارجی ۵۵٪ کاهش درد گزارش گردید و در گروه ماساژ با دستگاه ساخته شده ۵۲٪ کاهش درد گزارش گردید، روایی دستگاه تایید شد ($p = 0/00$). بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق و اثبات روایی محصول، دستگاه ساخته شده داخلی را می توان بعنوان جایگزین دستگاه های نمونه خارجی در مراکز ماساژ مورد بهره برداری قرار داد. همچنین در صورت داشتن پشتوانه مالی لازم می توان این دستگاه را به تولید انبوه رساند تا با شرایط رقابتی در اختیار باشگاه ها و سالن های ماساژ قرار گیرد.

واژگان کلیدی: ماساژ، اسپاسم، ویبراتور تفنگی، ماساژور برقی

* ایمیل نویسنده مسئول: basiri7486@gmail.com

مقدمه

ماساژ یک مداخله فیزیوتراپی است که اثرات بیومکانیکی (افزایش انعطاف پذیری، جلوگیری از چسبندگی بافت)، فیزیولوژیکی (افزایش دمای پوست و عضله، افزایش جریان خون و فعالیت پاراسمپاتیک)، عصبی (کاهش تنش عضلانی و درک درد) و نیز مزایای روانشناختی متعددی دارد. یک مطالعه مروری اخیرا نشان داد که ماساژ رایج می تواند کوفتگی تاخیری^۱ را بهبود بخشد و می تواند به طور واقعی دامنه حرکتی را بهبود دهد (کنراد^۲ و همکاران، ۲۰۲۰).

ماساژ به دو شیوه ی دستی و دستگاهی انجام می شود. به سبب وقت گیر و پر هزینه بودن روش دستی و فراهم نبودن امکان دسترسی به آن برای همگان، استفاده از روش دستگاهی در صورت فراهم بودن دستگاه، برای بیمار، بهتر است (پوربرزگر و همکاران، ۲۰۱۷).

درمان ویبریشن ممکن است یک روش جایگزین باشد و پذیرفته شده است که روش مذکور برای افزایش انعطاف پذیری، بهبود تعادل، و کاهش کوفتگی تاخیری پس از تمرین مفید می باشد. ویبریشن سبب ایجاد لرزش های مکانیکی می شود، ویبریشن می تواند برای کل بدن یا به صورت موضعی مورد استفاده قرار گیرد (لی^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). مکانیزم دیگر عملکرد عضلانی بهبود یافته پس از ویبریشن شامل افزایش دمای عضله، قابلیت تحریک افزایش قشر نخایی و فرآیندهای درون نخاعی می باشد (جرمن^۴ و همکاران، ۲۰۱۸). از طرف دیگر ماساژ لرزشی شامل ارتعاش ورودی به عضلات است که برای بهبود آرامش و انعطاف پذیری استفاده می شود که معمولا با کمک دستگاه الکترومکانیکی به دست می آید (کومانتاکیس^۵ و همکاران، ۲۰۲۰).

تفنگ ماساژ و یا ماساژور تفنگی از جدیدترین ماساژورهای برقی هستند، که اخیرا به بازار این محصولات وارد شده اند. عملکرد این دستگاه ها با اعمال فشار، به صورت لرزش و ضربات کوبه ای می باشد. این ضربات با شدت نسبتا بالا باعث دسترسی عمیق تر به بافت و عضلات بدن شده و تنش های عضلانی را از بین می برد. البته قابل ذکر است که شدت ضربات گان ماساژها قابل تنظیم هستند (خشنو و همکاران، ۲۰۱۶). تفنگ ماساژ با اعمال فشار، لرزش و ضربات کوبه ای

¹. DOMS (Delayed Onset Muscle Soreness)

² Konrad

³ Lee

⁴ Germann

⁵ Koumantakis

با شدت نسبتاً بالا باعث دسترسی عمیق به بافت و عضلات بدن می‌شود و تنش های عضلانی را از بین می‌برد. ماساژورهای تفنگی در هر مکانی از جمله مراکز ورزشی، مراکز ماساژ و فیزیوتراپی قابل استفاده می‌باشد. ماساژ گان‌ها به راحتی قابل حمل هستند و می‌توانید از آن‌ها در محل کار، منزل، جهت رفع خستگی و اسپاسم عضلانی و پس از انجام تمرینات ورزشی استفاده کنید (اسزیمسکی^۱ و همکاران، ۲۰۲۲).

با توجه به اهمیت پژوهش و فناوری و ارائه موضوعات پایان نامه های دانشجویی در حیطه تولیدات صنعتی و از طرفی نیاز مبرم جامعه به کالاهایی با کاربردهای ورزشی و سلامتی، با بررسی های بیشتر در حدود توانایی و تجارب محقق، انتخاب موضوع تحقیق طراحی و ساخت دستگاه ماساژور برقی (ویبراتور تفنگی) جهت ماساژ عضلانی، تولید دستگاه شد.

امروزه ماساژ با رویکرد ورزشی، تفریحی و درمانی جز لاینفک برنامه های مراکز ورزشی و درمانی به شمار رفته و افراد از مزایای انکار ناپذیر آن بهره مند می گردند. درکنار ماساژ دستی، انواعی از ابزارها و دستگاه ها از جمله دستگاه ماساژور برقی (ویبراتورها) به کمک ماساژورها آمده تا ضمن افزایش بازده کار، موجب راحتی و افزایش سرعت عمل ماساژور گردد (چیتهم^۲ و همکاران، ۲۰۲۱). دستگاه های ویبراتور ماساژ^۳ تماماً وارداتی بوده و از نظر صرفه اقتصادی و بحث خروج ارز از کشور در جای خود بسیار قابل توجه هستند. بازار لوازم ورزشی در ایران پس از سال ۹۱ که تحریم ها به اوج خود رسید، بسیار افت کرده است و دیگر تولیدکنندگان و سرمایه گذاران رغبتی برای سرمایه گذاری در این بازار ندارند. با توجه به امر مهم بومی سازی دستگاه و ساخت نمونه داخلی به جهت قیمت تمام شده و خدمات پس از فروش، این موضوع از اهمیت بالایی برخوردار می باشد که گذشته از برطرف ساختن نیاز بازار، کسب و کار مناسبی را ایجاد نموده و با قیمت پایین تر نسبت به نمونه خارجی، محصولی با کیفیت و قابل دسترس برای همگان و جامعه ورزش باشد. بنابراین هدف از مطالعه حاضر، طراحی، ساخت و اعتبارسنجی نمونه داخلی ماساژور برقی و ارزیابی عملکرد آن بود.

¹ Szymczyk

² Cheatham

^۳. Massage vibrator

مواد و روش‌ها

روش انجام تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات توسعه ای به منظور طراحی و ساخت ابزار و همچنین از نوع تحقیقات کاربردی به منظور تأیید محصول می‌باشد.

جامعه آماری، نمونه آماری و روش نمونه گیری

جامعه آماری این تحقیق شامل کلیه مردان ۲۰ تا ۵۰ سال شهرستان آمل می‌باشند. نمونه آماری این تحقیق را ۲۰ مرد بزرگسال دارای مشکلات اسپاسم عضلانی، درد عضلانی و کوفتگی عضلانی و ... که منعی برای انجام ماساژ نداشتند به صورت نمونه در دسترس انتخاب شدند. و در دو گروه ۱۰ نفری، ۱۰ نفر با دستگاه نمونه خارجی و ۱۰ نفر با دستگاه ساخته شده ماساژ گرفتند.

پروتکل ماساژ با دستگاه

آزمون گروه اول (ارزیابی با دستگاه نمونه خارجی): در ابتدا آزمودنی‌ها روی تخت ویژه و استاندارد ماساژ قرار گرفتند و با توجه به مشکل اعلام شده، دستگاه ماساژور را روشن کرده و پیش از گذاشتن بر روی بدن، سرعت و تنظیمات آن روی درجه آهسته قرار داده شد، سپس دستگاه در امتداد عضله مورد متناسب با مشکلات هر فرد به مدت ۱ دقیقه در دو تکرار با فاصله ۳ تا ۵ دقیقه انجام شد.

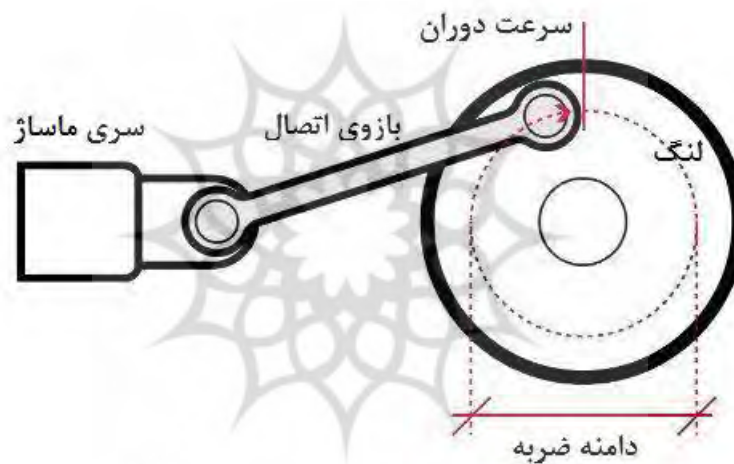
آزمون دوم (ارزیابی با دستگاه ساخته شده): در ابتدا آزمودنی‌ها روی تخت ویژه و استاندارد ماساژ قرار گرفتند و با توجه به مشکل اعلام شده، دستگاه ماساژور را روشن کرده و پیش از گذاشتن بر روی بدن، سرعت و تنظیمات آن روی درجه آهسته قرار داده شد، سپس دستگاه در امتداد عضله مورد متناسب با مشکلات هر فرد به مدت ۱ دقیقه در دو تکرار با فاصله ۳ تا ۵ دقیقه انجام شد (کیم و جو، ۲۰۲۰).

¹ Kim & Ju

ملاحظات اخلاقی

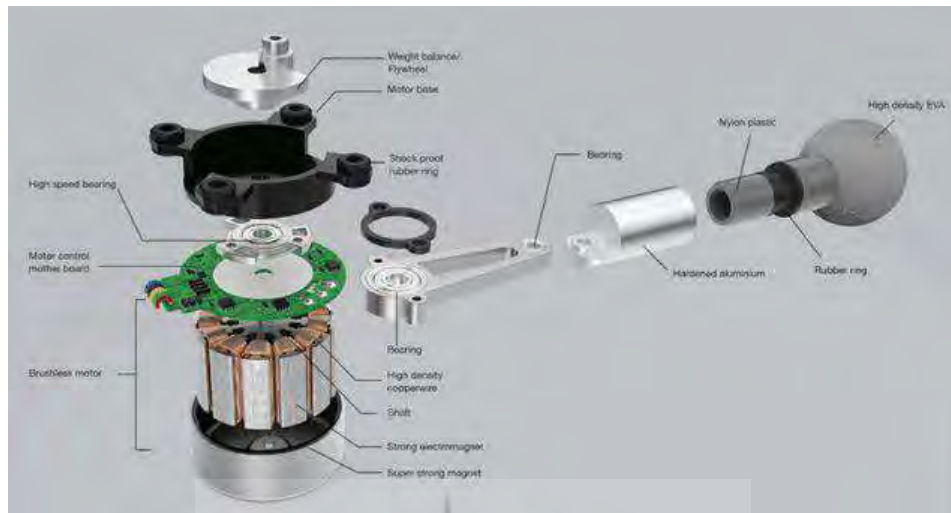
قبل از شروع کار از آزمودنی ها رضایت نامه کتبی دریافت شد. آزمودنی ها از موضوع و روش اجرا مطلع گردیدند. کلیه آزمودنی ها مختار بودند که در هر مرحله از تحقیق که خواستند انصراف دهند. در نهایت به آزمودنی ها این اطمینان داده شد که مشخصات و اطلاعات ثبت شده از آنان کاملا محرمانه بوده و نتایج حاصله از تحقیق به صورت کلی گزارش می شود. همچنین مطالعه حاضر به تایید کمیته اخلاق دانشگاه آمل نیز رسیده است.

روش ساخت دستگاه



شکل ۱. مراحل ساخت دستگاه ماساژ.

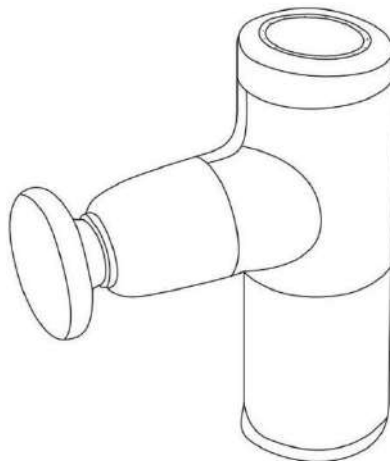
برای انجام آزمایشات یک نمونه از دستگاه ماساژور تفنگی با مشخصات فنی مشخص، طراحی و ساخته شد. در ادامه مکانیزم عملکرد این نوع از ماساژورها به اختصار توضیح داده می شود. در این دستگاه با استفاده از یک موتور الکتریکی با توان مشخص و یک لنگ و بازوی متصل به آن می توان حرکت رفت و برگشتی مورد نظر را تولید نمود. در شکل زیر مکانیزم کلی آن نشان داده شده است.



شکل ۲. مکانیزم کلی ماساژور تفنگی.

با توجه به شکل بالا می توان مشاهده نمود که هرچه شعاع لنگ بیشتر بوده و یا بازوی اتصال در فاصله بیشتری از مرکز لنگ به آن متصل شده باشد، دامنه حرکت رفت و برگشتی و در نتیجه دامنه ضربه آن بیشتر خواهد بود. در شکل زیر نمونه دمونتاژ شده از یک نمونه دستگاه ماساژور تفنگی نشان داده شده است.

در نمونه ساخته شده، از یک موتور الکتریکی با توان بیشینه ۱۲۰ وات و محدوده سرعت ۱۴۰۰ تا ۳۲۰۰ دور بر دقیقه استفاده شده است که با استفاده از یک کلید دیمر می توان دور آن را تنظیم نمود؛ واضح است که بیشینه توان موتور در سرعت های پایینتر به دست خواهد آمد. باتری مورد استفاده برای این دستگاه نیز باتری لیتیوم یونی قابل شارژ با ظرفیت ۲۵۰۰ میلی آمپر ساعت بوده و جریان نامی و ولتاژ نامی دستگاه نیز به ترتیب ۱ آمپر و ۲۴ ولت میباشد. همچنین با توجه به اندازه لنگ و بازوی اتصال، دامنه ضربه حدود ۱۲ میلیمتر در نظر گرفته شده است. با توجه به نمونه های موجود در بازار و شکل کلی آنها، برای ساخت نمونه از دو استوانه عمود برهم از جنس تفلون استفاده شد که در یکی موتور و لنگ و در دیگری باتری قرار داده شده است. برای سری های دستگاه نیز از نمونه های موجود در بازار استفاده گردید. برای سبک تر شدن دستگاه و کاهش تلفات آن، جنس لنگ و بازوی اتصال آن از آلومینیوم انتخاب شد. با توجه به دور بالای موتور و وجود حرکت رفت و برگشتی در یک محفظه کوچک، دمای آن افزایش می باید که برای خنک کاری از یک فن کوچک استفاده گردید.



شکل ۳. فن دستگاه ماساژ.

ابعاد دستگاه ساخته شده برابر است با ۸۰*۲۲۰*۲۹۰ میلی‌متر (پهنا، عرض، ارتفاع) بوده و وزن آن نیز تقریباً برابر ۱,۵ کیلوگرم می باشد. برای انجام ماساژ از سری های مختلفی استفاده شده است. در شکل زیر این سری های مختلف نشان داده شده است.



شکل ۴. نمونه دستگاه های ماساژ.

از سمت چپ به ترتیب عبارتند از:

۱- سری ضربه گیر ماهیچه که از آن می توان در قسمت های نرم تر بدن مانند قسمت های داخلی ران استفاده نمود. همچنین این نوع سری برای افراد میانسال با ماهیچه های حساس نیز مناسب می باشد.

۲- سری صاف که از آن برای ماساژ تیغه های شانه، مناطق کوچکتر و همچنین گروه های عضلانی متراکم استفاده می شود. در نتیجه برای راحتی و آرامش (ریلکسیشن) کل بدن نیز قابل استفاده می باشد.

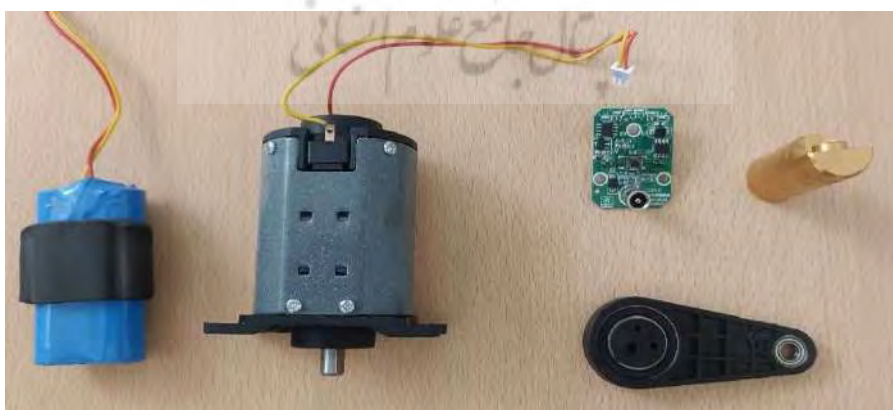
۳- سری کروی یا توپی که نوع استاندارد به شمار می رود، همه کاره بوده و با تمام ماساژورهای تفنگی ارائه می گردد. این سری به صورت گرد و از جنس فوم و اسفنج سخت ساخته شده است و قابلیت استفاده برای بسیاری از نواحی بدن به خصوص کمر، بازوها، ران، شانه و گردن را دارد.

۴- سری U شکل یا چنگالی که غالباً جهت ماساژ نواحی دو طرف ستون فقرات، پا و نواحی قوزک پا استفاده می شود. همچنین این نوع سری برای ماساژ گردن و تاندون آشیل پا نیز مناسب می باشد.

۵- سری گلوله ای، بولت یا ماشه ای که برای ماساژ نقاط ماشه ای و مناطق تنگ و کوچک مناسب است. از این نوع سری اغلب برای کف دستها، پاها و از بین بردن گره های عضلانی استفاده می شود.

قطعات و سرهای مختلف دیگری نیز وجود دارند که متناسب با نقاط مختلف بدن ساخته شده اند. مواردی که در قسمت بالا معرفی گردید در واقع پنج قطعه پر کاربرد و اصلی یک ماساژور تفنگی به حساب می آیند.

در نهایت با ساخت نمونه اولیه از دستگاه ماساژور تفنگی، تست های مورد نظر بر روی عضلات و قسمت های مختلف بدن با کمک آن انجام گردید که نتایج آن در قسمت های بعدی شرح داده خواهد شد. در ادامه قسمت های مختلف ماساژور ساخته شده و مراحل ساخت به ترتیب شرح داده می شود.



شکل ۵. قسمت های مختلف ماساژور.

در تصویر بالا به ترتیب از سمت چپ می توانیم باتری دستگاه، موتور الکتریکی، برد کنترلی، بازوی لنگ دستگاه و قطعه برنجی مورد نظر برای اتصال سری های مختلف به دستگاه را مشاهده نمائیم. کلیه مشخصات این قطعات مطابق با اطلاعات داده شده در بالا می باشد.

برای ساخت بدنه دستگاه در ابتدا با استفاده از نمونه های موجود در بازار نقشه ای سه بعدی تهیه گردید؛ پس از آن قالب تزریق پلاستیک آن نیز طراحی گردید و جهت تزریق پلاستیک آماده شد. در نهایت قالب آماده شده در تصویر زیر نشان داده شده است



شکل ۶. قالب آماده شده

تمامی قطعات بدنه مورد نیاز در دستگاه با استفاده از تزریق پلاستیک تهیه گردید.

حال نوبت به مونتاژ قسمت های مختلف ماساژور به هم می باشد. ابتدا قسمت جلویی مربوط به اتصال

شکل ۷. قسمت جلویی ماساژور
سری های ماساژ به بدنه موتور می گردد. پس از آن باتری دستگاه در قسمت دسته آن جانمایی می گردد.



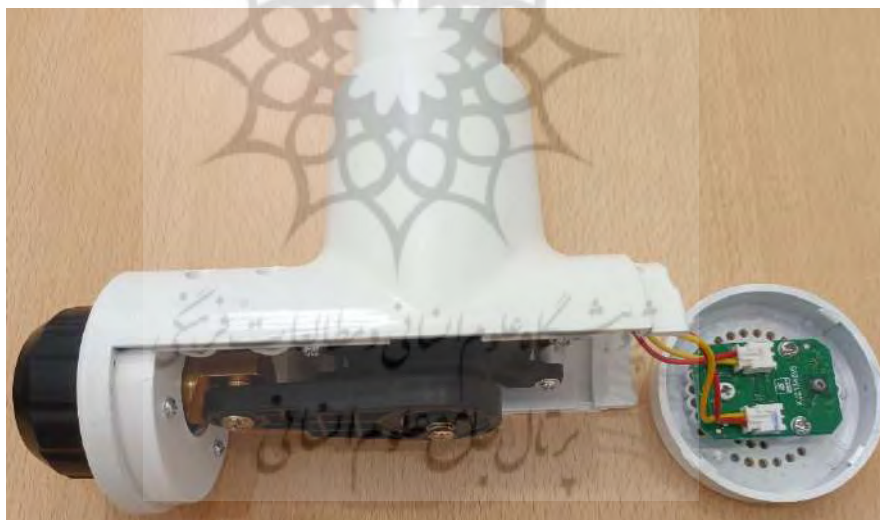
حال نوبت به نصب موتورالکتریکی به بدنه و پس از آن قطعه برنجی و بازوی لنگ به موتور می باشد.



شکل ۹. موتور الکتریکی.

حال تمام قسمت های مکانیکی دستگاه مونتاژ گردیده و نوبت به نصب برد الکتریکی می باشد.

شکل ۱۰. برد الکتریکی.



اندازه‌گیری شدت عارضه

برای ارزیابی نمونه‌ها و سنجش میزان اثربخشی ماساژ با دستگاه از پرسشنامه محقق ساخته، (درد مک‌گیل، درد تک بعدی) استفاده شد. در این پرسشنامه آزمودنی‌ها ادراک خود را در درجه بندی صفر تا ۱۰ درجه‌ای بر حسب شدت عارضه درجه بندی شده، ثبت کردند. کمترین مقدار ناراحتی کلی ادراک شده عدد صفر و بیشترین مقدار ناراحتی عدد ۱۰ می‌باشد. پس از پایان ماساژ آزمودنی‌ها به همان پرسشنامه در خصوص اثر بخشی برنامه ماساژ پاسخ دادند.

روش‌های آماری

از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ به منظور آنالیز آماری استفاده شد. به منظور توصیف اطلاعات از میانگین و انحراف استاندارد، و جهت سنجش روایی و پایایی به ترتیب از روش‌های آماری همبستگی پیرسون و ضریب همبستگی درون رده‌ای در سطح معنی داری ۰/۰۵ استفاده شد. ضمن اینکه نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف بررسی شد.

یافته‌ها

در این مطالعه افراد با سن ۵۰ سال و ۲۲ سال به ترتیب بیشترین و کمترین سن را در این پژوهش دارا بودند. همچنین جدول ۱ بیانگر آن است که بر اساس آزمون t-test و میانگین سن بین دو گروه اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، به عبارت دیگر توزیع سنی افراد در دو گروه یکسان می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- توزیع میانگین سن افراد مورد پژوهش در دو گروه مورد مطالعه.

P-Value	ماساژ با دستگاه ساخته شده		ماساژ با دستگاه خارجی		کل
	(۱۰ نفر)	(۱۰ نفر)	(۱۰ نفر)	(۲۰ نفر)	
	انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین		انحراف معیار ± میانگین
۰/۴۰۸	۳۲/۲۰ ± ۷/۴۲۱	۳۵/۷۰ ± ۱۰/۷۵۰	۳۳/۹۵ ± ۹/۱۶۸	سن	

با توجه به پرسشنامه ارائه شده جهت بررسی پایایی و روایی به شرح ذیل اقدام گردید.

پایایی

با استفاده از سوالات پرسشنامه جهت وضعیت درمان بیماران با دستگاه ماساژور خارجی و دستگاه ماساژور ساخته شده، بر اساس آنالیز انجام شده در نرم افزار Spss، آلفا کرونباخ ۰/۳۹۱ محاسبه شده است.

روایی

با توجه به پرسشنامه بکار رفته (پرسشنامه درد مک گیل)، با توجه به جدول ذیل سطح معنی داری ۰/۰۵ می توان در خصوص روایی پرسشنامه اظهار مفیدی داشت.

جدول ۲- توزیع ضریب همبستگی درونی پرسشنامه.

P-Value	ضریب همبستگی درونی
حدود اطمینان ۰/۹۵	
حد بالا	حد پایین
اندازه متوسط	گیری
۰/۰۴۸	۰/۴۹۶
۰/۱۸۶۳	۰/۰۹۱

با توجه به ضریب همبستگی درونی اندازه گیری متوسط ($r = 0/496$) بدست آمده بین دو دستگاه، میزان همبستگی بدست آمده مثبت و در حد میانه بوده است و این همبستگی در سطح ۰/۰۵ نیز معنی دار می باشد.

جدول ۲ بیانگر آن است افراد با بیشترین درد ملایم در گروه ماساژ با دستگاه خارجی ۹ نفر و افراد با بیشترین درد ملایم در گروه ماساژ با دستگاه ساخته شده ۷ نفر قرار دارند و براساس مجذور کای دو بین شدت عارضه بعد از ماساژ و گروه های مورد مطالعه رابطه ای وجود نداشت، به عبارت دیگر توزیع شدت عارضه بعد از ماساژ در دو گروه یکسان می باشد.

در نهایت شکل نهایی دستگاه به صورت زیر می باشد.



شکل ۱۱. شکل نهایی دستگاه. پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۳- توزیع میانگین شدت عارضه افراد مورد پژوهش در دو گروه مطالعه.

P-Value	ماساژ با دستگاه	
	ماساژ با دستگاه خارجی	ساخته شده
	(۱۰ نفر)	(۱۰ نفر)
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
۰/۴۸۲	۳/۸۰ ± ۱/۱۳۵	۴/۳۰ ± ۱/۸۸۹
	شدت عارضه	

این نتایج توسط آزمون من ویتنی نیز بدست آمده بود و نتایج مشابه بود.

جدول ۳ بیانگر آن است که بر اساس آزمون t-test و میانگین شدت عارضه بین دو گروه اختلاف معنی دار وجود نداشت، به عبارت دیگر توزیع شدت عارضه افراد در دو گروه یکسان می باشد.

جدول ۴- توزیع میانگین وضعیت شدت عارضه بعد از ماساژ افراد مورد پژوهش در دو گروه مطالعه.

P-Value	ماساژ با دستگاه خارجی	
	ماساژ با دستگاه ساخته شده	ساخته شده
	(۱۰ نفر)	(۱۰ نفر)
	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین
۰/۲۶۲	۱/۷۰ ± ۰/۹۴۹	۲/۰۶ ± ۱/۳۳۷
	وضعیت شدت عارضه بعد از ماساژ	

این نتایج توسط آزمون من ویتنی نیز بدست آمده بود و نتایج مشابه بود.

جدول ۴ بیانگر آن است که بر اساس آزمون t-test و میانگین وضعیت شدت عارضه بعد از ماساژ بین دو گروه اختلاف معنی دار وجود نداشت، به عبارت دیگر توزیع وضعیت شدت عارضه بعد از ماساژ افراد در دو گروه یکسان می باشد و نوع ماساژ تاثیر در وضعیت بهبودی شدت عارضه ایجاد ننموده است.

جدول ۵- توزیع میانگین میزان رضایت بعد از ماساژ افراد مورد پژوهش در دو گروه مطالعه.

P-Value	ماساژ با دستگاه ساخته شده	ماساژ با دستگاه خارجی	میزان رضایت بعد از ماساژ
	(۱۰ نفر)	(۱۰ نفر)	
	انحراف معیار ±	انحراف معیار ±	
	میانگین	میانگین	
۰/۲۲۲	۸/۶۰ ± ۱/۴۳۰	۷/۸۰ ± ۱/۳۹۸	

این نتایج توسط آزمون من ویتنی نیز بدست آمده بود و نتایج مشابه بود.

جدول ۵ بیانگر آن است که بر اساس آزمون t-test و میانگین میزان رضایت بعد از ماساژ بین دو گروه اختلاف معنی دار وجود نداشت، به عبارت دیگر توزیع میزان رضایت بعد از ماساژ افراد در دو گروه یکسان می باشد.

جدول ۶- توزیع میانگین وضعیت شدت عارضه قبل و بعد از ماساژ افراد مورد پژوهش در دو گروه مطالعه.

P-Value	وضعیت شدت عارضه		ماساژ با دستگاہ خارجی
	بعد از ماساژ	قبل از ماساژ	
	انحراف معیار \pm	انحراف معیار \pm	ماساژ با دستگاہ ساخته شده
	میانگین	میانگین	
۰/۰۰۰	$۱/۷۰ \pm ۰/۹۴۹$	$۳/۸۰ \pm ۱/۱۳۵$	
۰/۰۰۰	$۲/۰۶ \pm ۱/۳۳۷$	$۴/۳۰ \pm ۱/۸۸۹$	

این نتایج توسط آزمون ویلکاکسون نیز بدست آمد و نتایج مشابه بود.

در این مطالعه قبل از مداخله در گروه ماساژ با دستگاہ خارجی میانگین و انحراف معیار به ترتیب $۳/۸۰ \pm ۱/۱۳۵$ و میانگین و انحراف معیار برای گروه ماساژ با دستگاہ ساخته شده به ترتیب $۴/۳۰ \pm ۱/۸۸۹$ می باشد همچنین میانگین و انحراف معیار بعد از مداخله برای گروه ماساژ با دستگاہ خارجی و ماساژ با دستگاہ ساخته شده به ترتیب $۱/۷۰ \pm ۰/۹۴۹$ و $۲/۰۶ \pm ۱/۳۳۷$ می باشد. ضمناً افرادی که بر روی آنها ماساژ با دستگاہ خارجی انجام شد، پس از ماساژ ۵۵٪ کاهش درد داشتند و افرادی که بر روی آنها ماساژ با دستگاہ ساخته شده صورت گرفت ۵۲٪ کاهش درد داشتند که این مسئله نشان دهنده آن است که دستگاہ ماساژور ساخته شده از کارایی کافی برخوردار بوده و عملکرد آن با دستگاہ خارجی در یک حد است (جدول ۶).

بنابراین دستگاہ ساخته شده در مقایسه با دستگاہ نمونه خارجی بواسطه پایین بودن آلفا کرونباخ از پایایی کافی برخوردار نمی باشد، ولی بواسطه ضریب همبستگی مثبت متوسط از روایی قابل قبول برخوردار می باشد.

بحث

استفاده از ویبریشن بعنوان یک روش جایگزین برای ماساژ دستی و یا در کنار ماساژ دستی برای اثر بخشی بیشتر، امروزه مورد پذیرش واقع شده است که روشی برای افزایش انعطاف پذیری، بهبود تعادل، و کاهش مشکلات مربوط به کوفتگی، اسپاسم و درد عضلانی به کار گرفته می شود. دستگاه های ویبراتور برقی از نمونه های رایج بازار هستند که تماماً بصورت وارداتی بوده و مورد استفاده وسیعی قرار گرفته اند. لذا این تحقیق با هدف بومی سازی دستگاه ویبراتور ماساژ و اثبات روایی و پایایی برای اولین بار در کشور به اجرا درآمد تا در صورت موفقیت بتواند جایگزین نمونه خارجی گردد.

برای آزمودن صحت دستگاه، آزمودنی های مرد بزرگسال در دو گروه با دستگاه نمونه خارجی و ارزیابی با دستگاه ساخته شده مورد آزمون قرار گرفتند، نتایج نشان داد که دستگاه محقق ساخته علیرغم پایایی نسبتاً پایین (آلفا کرونباخ ۰/۳۹۱) از روایی کافی (I = ۰/۴۹۶) برخوردار بوده و لذا از قابلیت لازم و کافی جهت انجام ماساژ برخوردار می باشد و کارایی لازم جهت استفاده در مراکز ماساژ را نیز دارد.

مقایسه ی نتایج اثر دستگاه محقق ساخته با نمونه خارجی بر کاهش اسپاسم عضلانی، کوفتگی عضلانی و درد نشان دهنده کاهش ۵۲ درصدی مشکلات در افراد مورد پژوهش نسبت به کاهش ۵۵ درصدی دستگاه نمونه خارجی می باشد. این مسئله نشان می دهد که دستگاه نمونه ساخت داخل از کارایی کافی برخوردار بوده و عملکرد آن قابل مقایسه با دستگاه نمونه خارجی است. بر اساس نتایج بدست آمده از این تحقیق دستگاه ساخته شده داخلی از پایایی و اعتبار کافی جهت استفاده در مراکز ماساژ جهت استفاده بعنوان یک ماساژور استاندارد را خواهد داشت.

بر اساس نتایج مطالعات، ماساژور کوبه ای می تواند به اندازه ماساژ دستی موثر باشد. این دستگاه می تواند کاهش درد عضلانی تاخیری، بهبود انعطاف پذیری و گردش خون و لنفاوی را بهبود و تسکین سریع درد عضلانی را فراهم کند. با استفاده از دستگاه ماساژور بر روی ماهیچه های مورد استفاده در تمرین، می توان میزان درد عضلانی را کاهش داد و در نتیجه به ریکاوری عضلات کمک کرد (چن^۱ و همکاران، ۲۰۲۱؛ خشنو و همکاران، ۲۰۱۶؛ چیتهم و همکاران، ۲۰۲۱). استفاده از تفنگ ماساژ قبل و بعد از تمرین که باعث گرم شدن بدن با افزایش جریان خون در عضلاتی می شود که در انجام فعالیت حین تمرین = درگیر می شوند. استفاده از دستگاه ماساژور هنگام گرم کردن باعث بهبود دامنه حرکات قبل از آغاز تمرین خواهد شد. از این دستگاه می توان برای سرد کردن بدن پس از تمرین استفاده کرد. ماساژور ضربه ای پس

¹ Chen

از تمرین کمک خواهد کرد که بدن از وضعیت هیجانی به حالت استراحت برگردد (سامس^۱ و همکاران، ۲۰۲۳؛ گراسیا^۲ و همکاران، ۲۰۲۱).

علاوه بر این، ماساژ ضربه ای باعث حفظ گردش بالای خون پس از تمرین می شود و اینگونه اکسیژن و مواد مغذی ضروری را به عضلات خسته می رساند، و سرانجام اینکه استفاده از ماساژور ضربه ای پس از تمرین باعث کاهش التهاب عضلات می شود که به کاهش درد عضلات پس از تمرین کمک خواهد کرد، که برای گرم کردن عضله ها قبل از باشگاه یا به عنوان ریکاوری بعد از تمرین مورد استفاده قرار گیرد. از این دستگاه بسیار کاربردی می توان برای ماساژ کلیه عضلات بدن استفاده نمود. با این دستگاه می توان عضلات شانه؛ گردن، بازو، پا و پشت کمر را به راحتی ماساژ داد (ناکامورا^۳ و همکاران، ۲۰۲۲؛ کنراد و همکاران، ۲۰۲۰).

تفنگ ماساژ می تواند کارایی ورزشکار را بیشتر کرده و از آسیب دیدگی ها جلوگیری کند. یکی از مهم ترین دلایلی که بسیاری از ورزشکاران را تشویق به استفاده از تفنگ ماساژ می کند را می توان بیشتر کردن توان جسمی آنها دانست. در واقع می توان با استفاده اصولی و منظم از این محصول، میزان کوفتگی و اسپاسم تمرینات سنگین را تا حد زیادی بهبود بخشید.

ماساژورهای تفنگی معمولا دارای حداقل ۳ سری است اما ماساژور ساخته شده داخلی با سری های بیشتر، قابلیت کنترل بیشتر بر تعداد و قدرت ضربات را دارد. این محصول بر اساس استانداردهای بهداشتی روز دنیا تولید شده است و می تواند یکی از بهترین وسایلی باشد تا با استفاده از آن عضلات را تقویت کرده و همچنین در انعطاف پذیری بهتر بدن تاثیر بسیار زیادی خواهد داشت (پناهی و کمالی، ۲۰۱۱). بر اساس علم پزشکی ورزشی، تفنگ ماساژ می تواند یک راهکار بسیار مطمئن جهت جلوگیری از تحلیل رفتن عضلات نیز به شمار رود (لاخوانی و فانسوپکار^۴، ۲۰۲۱).

استفاده از ماساژور تفنگی می تواند با آزاد کردن تنش ها و موادی که در عمق عضلات هستند، گرفتگی ها و استرس ها را کاهش دهد و باعث افزایش متابولیسم در بافت ها شود. این دستگاه به عضله و بافت داخل آن کمک می کند تا ریلکس

¹ Sams

² García

³ Nakamura

⁴ Lakhwani M, Phansopkar

شوند و کشیدگی و تنش کمتری تجربه کنند (پارک^۱، ۲۰۲۰). در تحقیقی که در سال ۲۰۱۳ توسط عارف نیا و همکاران انجام شد، مشخص گردید که ماساژور تفنگی باعث افزایش انعطاف پذیری پشت ران می شود. نتایج مطالعه ی دیگر که توسط لی و همکاران در سال ۲۰۲۱ حاکی از آن است که تنها ۱۰ دقیقه استفاده از ماساژور تفنگی می تواند انعطاف پذیری اندام تحتانی بدن را افزایش دهد. استفاده از ماساژور تفنگی روی یک قسمت از بدن، نوعی تاثیر موجهی بر پوست می گذارد که باعث افزایش جریان خون در آن ناحیه خاص می شود. با افزایش خون رسانی، عضله مورد نظر، خون تازه با اکسیژن و مواد مغذی تازه دریافت می کند که هر دوی این موارد برای ریکاوری و بهبود عضلات ضروری هستند.

در مطالعه امتیاز و همکاران (۲۰۱۴)، مشخص شد که بعد از تمرین دست، ۵ دقیقه استفاده از ماساژور تفنگی در مقایسه با ماساژ سنتی، تاثیر بیشتری بر کاهش اسپاسم و گرفتگی پس از تمرین خواهد داشت. تحقیقات نشان داده است که تفنگ های ماساژ می توانند در کاهش درد عضلانی تاخیری موثر می باشند. استفاده از تفنگ ماساژ بر روی عضلات در تمرین می توان درد عضلانی را کاهش دهد و به ریکاوری عضلات کمک می کند. کیم و جو (۲۰۲۱) با هدف ارزیابی مزیت های تفنگ ماساژ به این نتیجه رسید که تفنگ ماساژ در تسکین درد عضلانی، بهبود عملکرد ورزشی، پیشگیری از آسیب، توانبخشی و انعطاف پذیری دارای روایی و کارایی بالایی می باشد و استفاده از آن را برای ورزشکاران جهت انجام ماساژ پیشنهاد دادند.

پناهی و همکاران (۲۰۱۱) در مطالعه ای با عنوان تاثیر ارتعاش کل بدن بر تعادل ایستا، انحنای ستون فقرات، درد و ناتوانی بیماران مبتلا به کمر درد، که در دو گروه کنترل و مداخله به این نتیجه رسیدند که تفاوت معنی داری بین دو گروه در زمینه بهبود درد، تعادل و درد در بیماران دارای کمر درد مزمن داشته است. همچنین ماساژ موجب کاهش احتمال بروز آسیب توسط شاخص های استرس اکسایشی، بهبود عملکرد و حمایت از روند ترمیم بافتها می شود. نتایج مطالعه بابایی و همکاران (۲۰۱۲) نشان داد که فعالیت های بدنی منظم و ماساژ به طور قابل توجهی مقادیر مالون دی آلدئید را کاهش و آنزیم سوپرکسیداز دیسموتاز را افزایش می دهد.

با مروری بر تحقیقات انجام شده مشخص گردید که تاکنون اقدامی در زمینه طراحی و تولید دستگاه ماساژور برقی در کشور انجام نگرفته و صرفاً برخی تحقیقات در زمینه اثر بخش بودن این روش ماساژ صورت گرفته است. اهمیت استفاده

¹ Park

از دستگاه های تولید داخلی با متدهای جدید، می تواند ضمن ارتقاء و توسعه دانش تولید تجهیزات ورزشی و ورود محققین بیشتر به این عرصه موجب ارتقاء سطح دانش محققین و صنعتگران و افزایش توان تولیدات داخلی در کشور گردد. در صورت بومی سازی این محصول، مزایای دستگاه ساخته شده شامل قیمت تمام شده پایینتر از دستگاه نمونه خارجی، تولید دستگاهی با اندازه کوچکتر و قابلیت حمل و نگهداری راحت تر، ارائه خدمات پس از فروش می باشد.

نتیجه گیری

مطالعه حاضر با هدف طراحی و اعتبارسنجی ماساژور برقی انجام گرفت و پس از ساخته شدن دستگاه، ارزیابی آن و مقایسه عملکرد آن با نمونه خارجی نشان داد که دستگاه تولید شده دارای روایی و اعتبار قابل قبولی می باشد و میزان درد و اسپاسم عضلانی را تا حد زیادی کاهش می دهد. بنابراین با توجه به مقوله بومی سازی و نیز هزینه پایینتر و همچنین حمایت از تولیدات داخلی، تولید و تجاری سازی دستگاه مذکور توصیه می شود.

سپاسگزاری

نویسندگان مراتب تشکر خود را از شرکت کنندگان و همچنین معاونت پژوهشی موسسه غیرانتفاعی آمل جهت حمایت مادی و معنوی مطالعه حاضر اعلام می دارند. مطالعه حاضر حاصل پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد تربیت بدنی می باشد.

تضاد منافع

نویسندگان تضاد منافی در ارتباط با مقاله حاضر ذکر نکردند.

منابع

1. Konrad, A., Glashüttner, C., Reiner, M. M., Bernsteiner, D., & Tilp, M. (2020). The acute effects of a percussive massage treatment with a Hypervolt device on plantar flexor muscles' range of motion and performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(4), 690-694.
2. Poorbarzegar, M., Minoonejad, H., Seidi, F., & Mozafaripour, E. (2017). The immediate effect of sports massage on proprioception of knee and ankle joints in collegiate male athletes. *HBI_Journals*, 21(6), 72-82.
3. Lee, C.-L., Chu, I. H., Lyu, B.-J., Chang, W.-D., & Chang, N.-J. (2018). Comparison of vibration rolling, nonvibration rolling, and static stretching as a warm-up exercise on flexibility, joint proprioception, muscle strength, and balance in young adults. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2575-2582.
4. Germann, D., El Bouse, A., Shnier, J., Abdelkader, N., & Kazemi, M. (2018). Effects of local vibration therapy on various performance parameters: A narrative literature review. *Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 62(3), 170-181.
5. Koumantakis, G. A., Roussou, E., Angoules, G. A., Angoules, N. A., Alexandropoulos, T., Mavrokosta, G., ... & Emmanouilidou, M. (2020). The immediate effect of IASTM vs. Vibration vs. Light Hand Massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. (1532-9283).
6. Khoshno H, Mohammadi F, Dalvandi A, Azad M. (2016). The Effect of Effleurage Massage Duration on Sleep Quality Improvement. *International Journal of Nursing Sciences*, 2(4), 10-8.
7. Szymczyk, P., Węgrzynowicz, K., Trybulski, R., Spieszny, M., Ewertowska, P., Wilk, M., & Krzysztofik, M. (2022). Acute effects of percussive massage treatment on drop jump performance and Achilles tendon stiffness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 15187.
8. Cheatham, S. W., Baker, R. T., Behm, D. G., Stull, K., & Kolber, M. J. (2021). Mechanical percussion devices: A survey of practice patterns among healthcare professionals. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(3), 766-777.
9. Imtiyaz, S., Veqar, Z., & Shareef, M. (2014). To compare the effect of vibration therapy and massage in prevention of delayed onset muscle soreness (DOMS) clinical and diagnostic research. *International Archives of Medicine*, 7(1), 133-136.
10. Kim, S. S., & Ju, S. B. (2021). An analysis of pain control effects through the application of percussive massage gun therapy to patients with lateral epicondylitis of elbow joint. *Journal of Sport and Dance Science*, 1(1), 31-38.
11. Chen, J., Zhang, F., Chen, H., & Pan, H. (2021). Rhabdomyolysis after the use of percussion massage gun: A case report. *Physical Therapy*, 101(1), pzaa199.
12. Sams, L., Langdown, B. L., Simons, J., & Vseteckova, J. (2023). The effect of percussive therapy on musculoskeletal performance and experiences of pain: A systematic literature review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(2), 309-327.
13. García-Sillero, M., Benítez-Porres, J., García-Romero, J., Bonilla, D. A., Petro, J. L., & Vargas-Molina, S. (2021). Comparison of interventional strategies to improve recovery after eccentric exercise-induced muscle fatigue. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 647.
14. Nakamura, M., Kasahara, K., Yoshida, R., Yahata, K., Sato, S., Murakami, Y., ... & Masuda, T. (2022). The effect of static compression via vibration foam rolling on eccentrically damaged muscle. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3).
15. Lakhwani, M., & Phansopkar, P. (2021). Efficacy of percussive massage versus calf stretching on pain, range of motion, muscle strength and functional outcomes in patients with plantar fasciitis – a randomized control trial. *Research Square*.
16. Panahi, F., & Kamali Sarvestani, F. (2011). Massage and modality effects on treatment of sub-acute and chronic non specific low back pain. *Journal of Kermanshah University of Medical Sciences*, 15(5), 327-332.
17. Park, S. (2020). Effect of local vibration on triceps surae flexibility compared to static stretching. *The*

Journal of Korean Physical Therapy, 32(4), 245-249.

18. Arefinia, M., Ghasemi, B., Arefinia, S., & Moradi, M. R. (2013). The effect of three methods of aromatherapy, massage and aromatherapy-massage on muscular pain rate of female athletes in Isfahan (Iran). *Journal of Exercise Science and Medicine*, 5(1), 55-68.
19. Shahrjerdi, S. (2020). The effect of eight weeks of massage on blood pressure, heart rate and C-reactive protein in women with hypertension. *HBI_Journals*, 23(3), 398-411.
20. Piri, E., & Ghasemi, B. (2020). The effectiveness of massage-yoga combination method on self-esteem of the elderly women. *mubabol-cjhaa*, 5(1), 1-8.
21. Babae, S., Shafiei, Z., Sadeghi, M. M., Nik, A. Y., Valiani, M. (2012). Effectiveness of massage therapy on the mood of patients after open-heart surgery. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 17(2), S120-S124.



Design, manufacture and validation of an electric massager (gun vibrator) for muscle massage

Ali Asghar Basiri^{1*}, Raheleh Ghaffari², Abolqasem Razzaghi³

1 -Master's degree in Pathology and Corrective Movements, Department of Physical Education, North Amol Non-Profit University

2 -Assistant Professor of Corrective Movements and Sports Pathology, Department of Physical Education, North Amol Non-Profit University.

3- Assistant Professor of Sports Biomechanics, Department of Physical Education, Payam Noor Amel University.

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to investigate the effectiveness of selected exercises on the motor and social development of children. **Methods:** The current research was a semi-experimental type that was conducted in the field using experimental and control groups. The statistical population of the research includes all the third-grade students (10,500 people) of Ahvaz city, of which 40 people were randomly selected (staged cluster) and then randomly assigned to two experimental (n=20) and control (n=20) groups. Then the experimental group performed selected exercises for 8 weeks and 3 sessions per week and each session was 45 minutes. Gross motor development test (TGMD-2) by Ulrich (2002) was used to measure basic skills and also Vineland social development scale (1989) was used to measure social development. Independent and dependent t tests were used for data analysis at a significance level of $p > 0.05$. **Findings:** The results obtained from the research showed that there is a significant difference between the control and experimental groups in the development of movement skills ($p < 0.001$, 8.433), manipulation skills ($p < 0.001$, 10.951) and in the development movement ($p < 0.001$, 13.203). Also, the findings showed that there is a significant difference between the control and experimental groups in social development ($p < 0.022$, 2.469). **Conclusion:** Based on these results, it can be concluded that the selected exercises can be used as a suitable program to improve motor and social development of students in the elementary schools.

Keywords: *Massage, Muscle spasm, Electrical massager, Gun vibrator*

* Correspondence: basiri7486@gmail.com