

تأثیر مداخلات کاردرمانی و عوامل مؤثر در توانبخشی پس از ترمیم

تاندون‌های فلکسوری: مطالعه مروری

دکتر حسین اکبری*، لیلا میرزایی**، مهسا ابوالفضلی**، لادن حمیدی***، دکتر پیمان اکبری****

چکیده:

آسیب‌های تاندونی دست تأثیر منفی قابل توجهی در توانایی فرد در انجام فعالیت‌های روزمره، فعالیت‌های حرفه‌ای و تفریحی دارد. بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته این اختلال شیوع بالایی دارد. شواهد موجود علل مختلفی را در بروز این اختلال مطرح نموده‌اند. این علل شامل آسیب‌های تروماتیک ناشی از درگیری‌ها، تصادفات رانندگی و صدمات ناشی از کار بوده است. انجام توانبخشی تخصصی دست برای به حداقل رساندن میزان چسبندگی، افزایش توانایی و بازایی عملکردی می‌باشد. بدین سبب ضرورت دارد که این مداخلات برای بیماران در دسترس باشد. در طی دو دهه گذشته جراحی‌های ترمیم تاندون‌های فلکسوری خصوصاً در زون دوم دستخوش تغییرات زیادی شده است و این تغییرات به سبب پیشگیری از ایجاد چسبندگی‌های پس از جراحی و بهبود پیامدهای عملکردی دست صورت گرفته است. همواره در طی انجام جراحی‌های ترمیمی سعی شده از برش‌های کوچک جهت پیشگیری از ایجاد ادم استفاده شود. از طرف دیگر نحوه بخیه‌هایی که برای ترمیم استفاده می‌شود باید به گونه‌ای باشد که مقاومت لازم را در حین لغزش تاندون در جلسات توانبخشی داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: ترمیم تاندون فلکسور، کار درمانی، چسبندگی تاندون

زمینه و هدف

آسیب‌های تاندونی دست تأثیر منفی قابل توجهی در توانایی فرد در انجام فعالیت‌های روزمره، فعالیت‌های حرفه‌ای و تفریحی دارد. از این رو، با ایجاد اختلال در عملکرد دست، تأثیر چشمگیری بر کیفیت زندگی افراد می‌گذارد. سطح

نویسنده پاسخگو: لیلا میرزایی

تلفن: 02188553010

E-mail: Lila.mirzaei93@gmail.com

* استاد گروه جراحی پلاستیک و ترمیمی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، بیمارستان حضرت فاطمه (س)

** گروه کاردرمانی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

*** مهندس پزشکی

**** پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

تاریخ وصول: 1403/07/01

تاریخ پذیرش: 1403/12/02

مقالات زیادی به اهمیت لغزش تاندون‌ها پس از جراحی تاکید داشته‌اند از این رو می‌توان به این نتیجه رسید که توانبخشی پس از جراحی در بهبود وضعیت عملکردی دست به اندازه پروسه جراحی اهمیت دارد. پروتکل‌های متفاوتی در توانبخشی پس از ترمیم تاندون‌های فلکسوری پیشنهاد شده‌است که برای رسیدن به بهترین نتیجه درمانی انتخاب بهترین پروتکل توانبخشی که توسط تراپیستی با تجربه صورت گیرد، ضروری است. متخصصین توانبخشی دست برای افزایش ظرفیت‌های عملکردی و بهبود کیفیت زندگی افرادی که دچار آسیب‌های اندام فوقانی هستند تلاش می‌کنند.⁸ کاردرمانگران گروهی از تیم توانبخشی هستند که برای توانبخشی افراد با آسیب‌های اندام فوقانی آموزش دیده‌اند و به طور مکرر با این افراد سرو کار دارند. کاردرمانگر با همکاری فعالانه بیمار، به بررسی جنبه‌های مختلفی از نیازها و محدودیت‌های مراجع می‌پردازد و پس از ارزیابی‌های تخصصی، مداخلاتی را در جهت بهبود توانایی مراجع و استقلال عملکردی او ارائه می‌دهد. گرچه هدف از ارائه برنامه درمانی توسط کاردرمانگران شرکت دادن مراجع در فعالیت‌های هدفمند است اما به جهت نیل به این هدف لازم است کاردرمانگران با استفاده از تکنیک‌ها و یا فعالیت‌های خاص مداخلاتی را به منظور آماده سازی فرد با تمرکز بر ساختار و عملکرد بدنی انجام دهند.⁹⁻¹¹

در طی سال‌های اخیر مطالعات گوناگونی در ارتباط با نقش کاردرمانی در توانبخشی دست پس از ترمیم تاندون‌های فلکسوری انجام شده است. در این مطالعه قصد داریم به بررسی این مطالعات بپردازیم. هدف از انجام این مطالعه بررسی و جمع‌بندی نقش و وظایف کاردرمانگران و پیدا کردن بهترین پروتکل توانبخشی و سایر عواملی که ممکن است بر بهبودی عملکردی بیماران با آسیب تاندون فلکسوری پس از جراحی موثر باشد، خواهد بود.

روش جستجوی مقالات

این مطالعه یک مطالعه مروری بوده که در این مطالعه از پایگاه‌های اطلاعاتی مختلفی چون Pubmed، Science Direct، Google Scholar، و COCHRANE جهت جستجوی مقالات لاتین استفاده شده‌است. همچنین پایگاه اطلاعاتی MAGIRAN و SID برای جستجوی مقالات ایرانی به کار گرفته شد. در این مقاله به مرور و بررسی مقالات منتشر شده در ارتباط با کاردرمانی در توانبخشی افراد با

کیفیت زندگی زمانی افزایش می‌یابد که فرد توانایی انجام فعالیت‌های معنادار را با استفاده از دست‌هایش داشته باشد.¹ براساس پژوهش‌های صورت گرفته این اختلال شیوع بالایی دارد. استوارت و همکارانش میزان بروز این اختلال را در آفریقای جنوبی یک سوم در میان کلیه پذیرش شدگان بیمارستان‌های آفریقای جنوبی مطرح نموده‌اند.² شواهد موجود علل مختلفی را در بروز این اختلال مطرح نموده‌اند. این علل شامل آسیب‌های تروماتیک ناشی از درگیری‌ها، تصادفات رانندگی و صدمات ناشی از کار بوده است.³

ترمیم تاندون‌های فلکسوری آسیب دیده نیاز به مداخلات جراحی دارد؛ اما عوامل متعدد فیزیولوژیکال و بیومکانیکال دیگری نیز وجود دارند که در بهبود پیامدهای پس از ترمیم تاندونها موثر هستند. این عوامل شامل سن، ناحیه آسیب دیده، قدرت و تکنیک ترمیم و کیفیت توانبخشی پس از جراحی هستند.

انجام توانبخشی تخصصی دست برای به حداقل رساندن میزان چسبندگی و افزایش توانایی و بازیابی عملکردی می‌باشد. بدین سبب ضرورت دارد که این مداخلات برای بیماران در دسترس باشد.⁴⁻⁶ مطالعات تاکید کرده‌اند که حضور و ارجاع به موقع بیمار در جلسات درمانی پس از جراحی تاثیر زیادی بر بهبودی عملکردی تاندون‌های ترمیم شده دارد.⁷

در طی دو دهه گذشته جراحی‌های ترمیم تاندون‌های فلکسوری خصوصا در زون دوم دستخوش تغییرات زیادی شده است و این تغییرات به سبب پیشگیری از ایجاد چسبندگی‌های پس از جراحی و بهبود پیامدهای عملکردی دست صورت گرفته است. همواره در طی انجام جراحی‌های ترمیمی سعی شده از برش‌های کوچک جهت پیشگیری از ایجاد ادم استفاده شود. از طرف دیگر نحوه بخیه‌هایی که برای ترمیم استفاده می‌شود باید به گونه‌ای باشد که مقاومت لازم را در حین لغزش تاندون در جلسات توانبخشی داشته باشد.⁸

مطالعه‌ای بیان کرده است که موثرترین تکنیک ترمیم تاندون فلکسوری شامل ترمیم ساختارهای تاندونی، غلاف تاندون، پولی و بافت نرم زیر پوستی در ناحیه آسیب می‌باشد. بهترین نوع ترمیم، ترمیم کروشیال بوده که ترمیم مطمئنی را جهت انجام پروتکل اکتیو زودهنگام مهیا می‌کند. همچنین با آزادسازی غلاف و سیستم پولی می‌توان شرایط را جهت لغزش بهتر تاندون فلکسوری آسیب دیده آماده کرد.⁹

است.¹² همچنین در گزارش دیگری مطرح شد که کمترین میزان پارگی تاندون جراحی شده در برنامه ترکیبی توانبخشی، شامل تلفیق پروتکل‌های دوران و کلینرت به طور هم‌زمان، بوده است (2/3%) میزان پارگی مجدد تاندون، به‌طور جداگانه نیز گزارش شد. به این صورت که در پروتکل اکتیو زودهنگام (4/1%) و در پروتکل دوران (3/8%) و پروتکل کلینرت (7/1%) بوده است.¹⁴

در ایران دو مطالعه در زمینه توانبخشی پس از ترمیم تاندون فلکسوری صورت گرفته‌است. یکی از این پژوهش‌ها به یافتن بهترین پروتکل توانبخشی پرداخته‌است. فرزاد و همکاران در این مطالعه دو پروتکل اکتیو زود هنگام و پسیو کنترل شده را با یکدیگر مقایسه کردند. آنان این مداخله را برای 50 بیمار با آسیب در زون 2 که با شیوه 4 رشته‌ای (Locked Cruciate) قرار گرفته بودند، انجام شد. برای ارزیابی میزان چسبندگی از معیار Strickland و Buck-Gramcko استفاده شد. بر اساس معیار Strickland در گروه اکتیو نتایج به صورت 44% عالی، 36% خوب، 20% متوسط و هیچ مورد ضعیف حاصل گردید. در صورتیکه گروه پسیو، 8% نتایج عالی، 32% خوب، 44% متوسط و 16/5% ضعیف بودند براساس معیار Buck-Gramcko. در گروه اکتیو نتایج 12% عالی، 40% خوب، 32% متوسط و 16% ضعیف حاصل گردید. در صورتی که در گروه پسیو 4% عالی، 12% خوب، 24% متوسط و 60% ضعیف بودند. از سویی دیگر میانگین Total Active Motion در جهت بررسی میزان لغزش تاندونی، در هر دو گروه بررسی شد. در گروه اکتیو میانگین 2/150 و در گروه پسیو کنترل شده 4/116 گزارش شده‌است که نشان داد میزان لغزش تاندونی در بیماران گروه اکتیو بالاتر بوده است.¹⁵

تاندون‌های فلکسوری به دلیل فاکتورهای بیومکانیکال خاصی که دارا هستند به شدت مستعد چسبندگی‌های ثانویه می‌باشند به همین جهت، زمان شروع تمرینات توانبخشی پس از ترمیم تاندون‌های فلکسوری در جهت بهبود لغزش تاندونی، همواره یکی از چالش‌های اصلی کاردرمانگران بوده است. در مطالعه دیگری که در ایران صورت گرفته‌است به اهمیت ارجاع زودهنگام پس از ترمیم تاندون اشاره شده است. این مطالعه نیز بر روی 57 بیمار با آسیب زون دوم فلکسوری صورت گرفته است. مراجعین تحت ترمیم تاندونی 4 رشته‌ای قرار گرفتند و پس از جراحی به کاردرمانی تخصصی دست ارجاع شدند. بیماران هشت هفته تحت

آسیب تاندون‌های فلکسوری، بدون در نظر گرفتن بازه زمانی پرداخته شده است. همچنین از کلید واژه‌هایی چون Occupational Therapy, Hand Therapy, Repair Flexor Tendon و Rehabilitation برای جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی لاتین و کلید واژه‌های توانبخشی دست، کاردرمانی و ترمیم تاندون فلکسوری برای جستجو در پایگاه اطلاعاتی فارسی مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت مقالاتی که مرتبط با موضوع بود برگزیده و مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

بیش از 100 مقاله در دسترس است که متخصصین توانبخشی دست و به خصوص کاردرمانگران در اختلالات اندام فوقانی مداخله کرده‌اند. تاکید این مقالات بیشتر بر آموزش بیمار و طراحی و ساخت ارتوزها برای بیماران بوده‌است. مقالاتی نیز وجود داشته‌اند که در آن کاردرمانگران از تمرینات مبتنی بر فعالیت جهت بهبود عملکرد دست آسیب دیده استفاده کرده‌اند. از آنجایی که بهبود عملکرد دست در حیطه‌های مختلف کارکردی و عملکردهای روزمره از اهداف کاردرمانی است؛ ارائه تمرین‌های مبتنی بر فعالیت‌های روزمره رسیدن به این هدف را میسر می‌کند. تاکاتا و وید در مطالعه مرور نظام‌مندی گزارش کردند که در طی ده سال گذشته کاردرمانگران و متخصصین توانبخشی دست مطالعات و مقالات متعددی را در حیطه توانبخشی پس از ترمیم آسیب‌های تاندونی ارائه کردند. آنان اعلام کردند که متخصصین توانبخشی دست بیشترین نقش را در ارائه تمرینات حرکتی، تجویز و ساخت اسپلینت، ارتوز و ارزیابی‌های متوالی دامنه حرکتی داشته‌اند.^{12و13}

هاردیسون و رول در مطالعه مروری نظام‌مندی به بررسی مقالات موجود در حیطه مداخلات کاردرمانی تخصصی دست، در طی 8 سال پرداخته‌اند. این پژوهش نقش کاردرمانان را در توانبخشی افراد با طیف وسیعی از اختلالات و آسیب‌دیدگی‌های دست و اندام فوقانی بررسی کرده‌است. درباره کاردرمانی در توانبخشی پس از ترمیم تاندون فلکسوری مقالاتی وجود داشت که به شناسایی بهترین پروتکل توانبخشی پس از جراحی پرداخته شده بود. در این مطالعه بیان شد که استفاده از پروتکل اکتیو زودهنگام نتایج عملکردی خوب تا عالی را در 94 درصد مراجعین داشته

اجتماعی شود. به همین دلایل انجام مطالعات بیشتر را در یافتن بهترین پروتکل درمان توانبخشی توصیه کرده‌اند.⁶

در کنار آسیب دیدگی‌های دست، عوامل دیگری چون محرومیت‌های اجتماعی و اقتصادی می‌تواند بر پیامدهای جراحی تأثیرگذار باشد. گروهی از کاردرمانگران و پزشکان در مطالعه گذشته‌نگری به بررسی تأثیر محرومیت‌های اجتماعی و استفاده به هنگام از خدمات توانبخشی دست، بر میزان دامنه حرکتی بیماران که تحت ترمیم تاندون‌های فلکسوری در زون‌های 1 تا 3 قرار گرفته بودند، پرداختند. آنان معتقد بودند که موانع اجتماعی و اقتصادی می‌تواند فرد را در دسترسی به خدمات توانبخشی پس از جراحی محدود سازد. از جمله موانع اقتصادی می‌توان به پایین بودن سطح درآمد و ناتوانی فرد در پرداخت هزینه جلسات توانبخشی نام برد. این مطالعه بیماران را از سال 2016 تا 2020 تحت بررسی قرار داد. این پژوهش 109 بیمار را مورد بررسی قرار داد و برای بررسی دامنه حرکتی از مقیاس استریکلند و برای بررسی میزان محرومیت از مقیاس Index Area Deprivation استفاده شد. در نتایج این مطالعه گزارش شده‌است که عواملی چون تعداد حضور افراد در جلسات درمان، میزان محرومیت اجتماعی افراد، سطح سواد، ناحیه آسیب (زون 2 فلکسوری) و سن مراجع تأثیر معناداری در میزان دامنه حرکتی و بهبودی عملکردی پس از جراحی داشته‌است. وجود کمبودهایی چون مشکلات مالی، دوری مسیر مراکز تخصصی توانبخشی دست از بیماران و یا سایر شرایط اجتماعی متعدد فرد را از حضور پیوسته در جلسات درمانی باز می‌دارد و این امر می‌تواند بر بهبودی وضعیت فرد تأثیر منفی داشته باشد. در نهایت بیان شد که با وجود انجام تکنیک‌ها و پروتکل‌های پیشرفته در جراحی و توانبخشی در صورتیکه فرد نتواند دسترسی قابل قبولی به خدمات توانبخشی پس از جراحی داشته باشد، بهبودی و نتیجه خوبی از درمان‌ها قابل انتظار نخواهد بود.¹⁸

بحث و نتیجه‌گیری

از جمع بندی مطالعات انجام شده می‌توان نتیجه گرفت با توجه به تعدد مقالات موجود، کاردرمانگران می‌توانند نقش مهم و اساسی در درمان اختلالات و آسیب دیدگی‌های اندام فوقانی و علی‌الخصوص توانبخشی تاندون‌های فلکسوری پس از جراحی داشته‌باشند. آنان می‌توانند با ارائه تمرینات

درمان توانبخشی قرار گرفتند و سپس دامنه حرکتی مفاصل انگشتی، فلکشن کانترکچر مفصل پروگزیمال اینترفالانژیال و فلکشن گپ بررسی شد. نتایج بیانگر این بود که زمان آسیب تا انجام جراحی ارتباط معناداری با وضعیت دامنه حرکتی مفاصل داشته‌است. به این معنا که انجام ترمیم تا نهایتاً ده روز پس از آسیب، نتایج عملکردی بهتری را همراه خواهد داشت. همچنین اضافه کردند که هر چه زمان ارجاع پس از جراحی به کاردرمانی کمتر باشد (کمتر از یک هفته پس از جراحی) بهبودی دامنه حرکتی مفاصل افزایش می‌یابد.^{15و16}

در مطالعه مروری نظام‌مندی که در سال 2019 منتشر شد به بررسی مطالعات انجام شده درباره پروتکل‌های توانبخشی مورد استفاده در توانبخشی پس از ترمیم تاندون‌های فلکسوری پرداخته شده‌است.

در این مطالعه بیان شد که تمرینات Place and Hold پیامدهای حرکتی بهتری نسبت به پروتکل حرکتی پسیو مانند کلاینرت و کلاینرت اصلاح شده (Modified Kleinert) برای بیماران که با ترمیم‌های 2 تا 6 رشته‌ای ترمیم شده‌اند، داشته‌است. همچنین در مراجعین بالای 30 سال که تحت ترمیم دو رشته‌ای تاندون قرار گرفته‌اند، افرادی که از پروتکل اکتیو حقیقی (True Active) استفاده کردند، دامنه حرکتی بیشتری نسبت به افرادی که با پروتکل حرکتی پسیو درمان شدند، داشتند.¹⁷

پژوهش مقطعی دیگری در کشور انگلستان منتشر شده است که به بررسی بهترین پروتکل در توانبخشی پس از ترمیم زون 1 و 2 فلکسوری پرداخته است. در این مطالعه 35 مرکز تخصصی دست همکاری داشته‌اند که از 52 دستورالعمل درمانی استفاده می‌کردند. به سه برنامه تجویز اسپلینت پرداخته شده است و تمامی این مراکز در برنامه حرکتی زودهنگام شرکت کرده‌اند. اسپلینت‌های استفاده شده در این پژوهش شامل اسپلینت بلند دورسال بلاک (DBS)، اسپلینت کوتاه دورسال بلاک و اسپلینت Relative Motion Flexion بوده است.

در این پژوهش گزارش شد که همچنان بهترین برنامه توانبخشی پس از جراحی ترمیم تاندون مشخص نیست چرا که ساخت و تجویز اسپلینت، انجام برنامه‌های تمرینی خارج از کلینیک و محدودیت حرکتی کوتاه مدتی که تجویز می‌شود، ممکن است باعث افزایش بار مالی و محدودیت‌های

پس از آسیب تاندون‌های فلکسوری تنها پروتکل جراحی و انجام مداخلات توانبخشی مؤثر نیست، بلکه عوامل دیگری چون مشکلات اقتصادی و اجتماعی مانند عدم پوشش بیمه و هزینه‌های توانبخشی و ساخت ارتوز و اسپلینت‌ها، عدم همکاری کارفرمایان با بیمار جهت حضور در جلسات توانبخشی و عدم همکاری بیمار در انجام تمرینات تجویز شده نیز می‌تواند بر پیشرفت درمانی فرد مؤثر باشد. از این رو برای رسیدن به بهترین نتیجه درمان و افزایش رضایت‌مندی و کیفیت زندگی بیماران با این آسیب‌ها، لازم است این مسائل نیز مورد توجه قرار گیرد.

ساختار یافته و منطبق بر فعالیت‌ها، ساخت و تجویز اسپلینت و ارائه مشاوره‌های خاص به بیماران گام مؤثری را هم‌جهت با جراحان در بهبودی وضعیت عملکردی دست بیماران بردارند. زمان جراحی و زمان ارجاع به کاردرمانی از فاکتورهای مهم و تأثیرگذار در بهبود میزان دامنه حرکتی مفاصل پس از جراحی تاندون‌های فلکسوری است.

پروتکل اکتیو موفقیت بیشتری را در میان پروتکل‌های توانبخشی موجود نشان داده است. اما طبق پیشنهاداتی که در سایر مقالات ارائه شده است، برای بیان قطعی بهترین پروتکل درمان توانبخشی، باید مطالعات بیشتری صورت پذیرد.

References:

1. Bal S, Oz B, Gurgan A. Anatomic and functional improvements achieved by rehabilitation in zone II and zone V flexor tendon injuries. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90: 17-24.
2. Stewart A, Biddulph G, Firth GB. The aetiology of acute traumatic occupational hand injuries seen at a South African state Hospital. *SAOrthop J*. 2017; 16: 49-53.
3. United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN/DESA), United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), Economic Commission for Africa (ECA), Economic Commission for Europe (ECE) EC for LA and the Caribbean (ECLAC), Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) E and SC for WA (ESCWA) The UN, (UNWTO) WTO. World economic situation and prospects. 2018.
4. Wong JKF, Peck F. Improving results of flexor tendon repair and rehabilitation. *Plast Reconstr Surg*. 2014; 134(6).
5. Higgins A, Lalonde DH. Flexor tendon repair postoperative rehabilitation: the Saint John protocol. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016; 4 (11): e1134.
6. Liza Newington, Jennifer CE Lane, David Gw Holmes. Variation in patient information and rehabilitation regimens after flexor tendon repair in the United Kingdom. *Hand Ther*. 2022. Jun 27 (2): 49-57.
7. Kirwan T, Tooth L, Charkin C. Compliance with hand therapy programs: therapists' and patient perception. *J Hand Ther*. 2002. 15: 31-40.
8. Jin Bo Tang, Donald Lalonde, Leila Harhaus, Ahmed Fathy Sadek, Koji Moriya, Zhang Jun Pan. Flexor tendon repair: recent changes and current methods. *J Hand Surg Eur*. 2022 Jan; 47 (1): 31-39.
9. Tang JB, Shi D. Subdivision of flexor tendon 'no man's land' and different treatment methods in each sub-zone. A preliminary report. *Chin Med J*. 1992, 105: 60-8.
10. Dimick MP, Caro CM, Kasch MC. practice analysis study of hand therapy. *J Hand Ther*. 2009; 22 (4).
11. American Occupational Therapy Association. Occupational therapy practice framework: Domain and process, 3rd edition. *American Journal of Occupational Therapy* .2014. 68(1), S1-S48.
12. Shawn C, Roll, Mark, E ,Hardison. Effectiveness of occupational intervention for adults with musculoskeletal conditions of the forearm, wrist and hand: systematic review, *American journal of occupational therapy*. 2017. Jan/Feb; 71 (1).
13. C. Takata, Emily T. Wade O, Shawn C. Roll, Hand therapy interventions, outcomes, and diagnoses evaluated over the last 10 years: A mapping review linking research to practice. *J Hand Ther*. 2019. Jan-Mar; 32 (1): 1-9.
14. Chesney, A., Chauhan, A., Kattan A., Farrokhyar, F., & Thoma, A. Systematic review of flexor tendon rehabilitation protocols in Zone II of the hand. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 2011. 127, 1583-1592.
15. Layeghi F, Farzad M. Comparison of Post Operative Early Active and Passive Mobilization of Flexor Tendon in Zone 2. *Iranian Rehabilitation Journal* 2012; 10 (3): 37-42.
16. Layeghi F, Farzad M. Assesment of Time of Surgery and Rehabilitation on Outcomes of Flexor Tendon Repair. *J rehab* 2005; 6 (3): 49-52.
17. Rebecca L. Neiduski, Rhonda K. Flexor tendon rehabilitation in the 21st century: A systematic review. *Journal of Hand Therapy*. 2019. 32: 165-174.
18. Macyn M. Stonner, Grace Keane, Logan Berlet. The Impact of Social Deprivation and Hand Therapy Attendance on Range of Motion after Flexor Tendon Repair, *ASSH*. 2022, 655-661.