

بِسْمِ ا... الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی  
گروه فیزیوتراپی

رساله دکتری  
رشته فیزیوتراپی

عنوان

اعتبار آزمونهای تعادل ایستا و پویا، تکلیف دوگانه و عملکردی اندام تحتانی  
براساس سطح ناتوانی پس از جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی زانو

نگارنده

فرشید محمدی

استاد راهنما

دکتر مهیار صلواتی

استاد مشاور

دکتر بهنام اخباری

شهریور ۱۳۹۰

شماره ثبت ۱۷۷-۱۰۰



دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی

دانشگاه علوم پزشکی و توانبخشی  
تأییدیه اعضای هیات داوران

آقای فرشید محمدی

دانشجوی رشته: فیزیوتراپی مقطع: دکتری به شماره دانشجویی: ۸۵۳۶۷۵۳۳۲

از رساله خود تحت عنوان: "اعتبار آزمون های تعادل ایستا و پویا، تکلیف دوگانه و عملکردی اندام

تحتانی بر اساس سطح ناتوانی پس از جراحی بازسازی رباط متقاطع قدامی زانو" در تاریخ:

۹۰/۰۵/۲۶ در حضور هیات داوران دفاع نموده و بر اساس مصوبات شورای نمره ۱۹/۸۰

(نیزه و مستخدم) با امتیاز: عالی به ایشان تعلق گرفت.

هیات داوران

۱. استاد راهنما: جناب آقای دکتر مهیار صلواتی

۲. استاد مشاور: جناب آقای دکتر بهنام اخباری

۳. مدیر گروه: جناب آقای دکتر نورالدین کریمی

۴. اساتید داور:

جناب آقای دکتر نورالدین نخستین انصاری

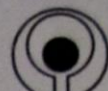
جناب آقای دکتر خسرو خادمی

جناب آقای دکتر علیرضا سردی

سرکار خانم دکتر فرهاد طباطبایی قمشه

جناب آقای دکتر امیرمسعود عرب لو دریچه

۵. نماینده دفتر تحصیلات تکمیلی: سرکار خانم سمانه حسین زاده



## تعهد نامه چاپ مطالب و مقالات مستخرج از پایان نامه یا رساله های دانشجویان دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی

با عنایت به اینکه هر گونه مقاله استخراج شده از پایان نامه یا رساله و یا چاپ و انتشار بخشی یا تمام مطالب آن  
مبتنی بر قسمتی از فعالیتهای علمی- پژوهشی دانشگاه می باشد بنابراین اینجانب **فرشید محمدی** دانش آموخته رشته  
**فیزیوتراپی** متعهد می شوم که موارد ذیل را کاملاً رعایت نمایم.

۱. در صورت اقدام به چاپ هر مقاله ای از مطالب پایان نامه، خود را بعنوان دانش آموخته دانشگاه  
علوم بهزیستی و توانبخشی معرفی نمایم و درج نام و آدرس محل دیگری خوداری کنم.
  ۲. در صورت اقدام به چاپ بخشی از یا تمام پایان نامه یا رساله خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به اطلاع  
"انتشارات" و "دفتر تحصیلات تکمیلی" دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی برسانم.
  ۳. در صورت اقدام به چاپ پایان نامه یا رساله در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را درج نمایم:  
"کتاب حاضر حاصل پایان نامه دکتری نگارنده در رشته فیزیوتراپی می باشد که در سال ۱۳۸۹  
در دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی به راهنمایی جناب آقای دکتر مهیار صلواتی و مشاوره  
جناب آقای دکتر بهنام اخباری انجام و در سال ۱۳۹۰ از آن دفاع شده است."
  ۴. به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک در صد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به  
انتشارات دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی اهداء نمایم.  
(دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.)
  ۵. در صورت عدم رعایت بند ۴، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه علوم بهزیستی و  
توانبخشی، تادیه می کنم.
  ۶. قبول می نمایم و تعهد می کنم که در صورت خوداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه علوم بهزیستی و  
توانبخشی می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند.  
بعلاوه به دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی حق می دهم به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه معادل  
وجه مذکور در بند ۵ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.
- اینجانب فرشید محمدی دانشجوی رشته فیزیوتراپی مقطع دکتری تعهد فوق و ضمانت اجرایی آنرا بدون قید و  
شرط قبول می نمایم، و به انجام آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی **فرشید محمدی**

امضاء و تاریخ  
۱۳۸۰/۱۰/۱۵

پیشکش به:

پدر و مادر نازنینم،

که هر چه دارم از آنهاست

با سپاس از:

استاد گرامی، آقای دکتر صلواتی،

استاد گرامی، آقای دکتر اخباری،

مدیریت و کارکنان گروه، معاونت و مدیر کل

آموزش دانشگاه

## چکیده

**زمینه:** رباط متقاطع قدامی، یکی از مهمترین رباطهای زانو و عامل اصلی مهار حرکت رو به جلوی تیبیا به نسبت فمور است. آسیب رباط متقاطع قدامی، شایع ترین آسیب رباطی زانو به هنگام انجام فعالیتهای ورزشی است. بسیاری از پژوهشگران به افراد شاغل یا ورزشکاری که می خواهند فعالیت خود را با همان شدت پیش از آسیب ادامه دهند، جراحی بازسازی را پیشنهاد می کنند. با وجود فراوانی مطالعات انجام شده بر روی افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، هنوز یک آزمون مشخص در سطح فعالیتهای و مشارکت برای تعیین سطح ناتوانی فرد پس از جراحی معرفی نشده است. **هدف:** بررسی اعتبار آزمونهای تعادل ایستا و پویا، تکلیف دوگانه و عملکرد اندام تحتانی براساس سطح ناتوانی در ورزشکاران پس از جراحی رباط متقاطع قدامی زانو.

**روش کار:** از افراد انتخاب شده برای شرکت در این مطالعه، اطلاعات زمینه ای ( سن، قد، وزن، سمت غالب، سمت جراحی شده، نوع ورزش و تاریخ آسیب و جراحی)، پرسشنامه KOOS و آزمون های Single hop for distance، ۶-m timed hop، Triple hop for distance و Cross-over hop for distance، Drop vertical jump، آزمون تکلیف کنترل پلاسچر بر روی یک پا ( بدون واسطه و با واسطه فوم و در دو حالت با و بدون تکلیف شناختی)، آزمون Stroop (در حالت نشسته و ایستادن روی هر یک از دو پا) پس از توضیح، نمایش وانجام تمرینی آن توسط فرد، به صورت تصادفی گرفته شد.

**نتایج:** با توجه به همبستگی بالا بین داده های این پژوهش، پیش از انجام آزمون رگرسیون چند گانه، ابتدا با آزمون تحلیل عاملی به دسته بندی داده ها پرداختیم. آزمون تحلیل عاملی ۴ عامل از متغیر های مستقل این پژوهش استخراج نمود: متغیرهای تعادل ایستا، پویا، آزمون عملکردی Hop و اجرای تکلیف شناختی. سپس این عوامل وارد آزمون رگرسیون چند گانه شدند. ارتباط مستقیم معنی دار بین عملکرد اندام تحتانی با تمام خرده مقیاسهای پرسشنامه، ارتباط معکوس معنی دار بین متغیرهای تعادل ایستا با تمام خرده مقیاسها بجز درد، ارتباط مستقیم معنی دار بین متغیرهای تعادل پویا با خرده مقیاسهای ورزش و تفریح و کیفیت زندگی وجود داشت. متغیرهای اجرای تکلیف شناختی با هیچ یک از خرده مقیاسهای پرسشنامه ارتباط معنی دار نداشت.

**نتیجه گیری:** آزمونهای عملکردی پویا می توانند به تعیین سطح توانایی ورزشکاران پس از جراحی رباط متقاطع قدامی کمک کنند.

**واژگان کلیدی:** تعادل، جراحی رباط متقاطع قدامی، ناتوانی، آزمون عملکردی.

# فهرست مطالب

صفحه

عنوان

## فصل اول: کلیات تحقیق

۲	..... بیان مساله
۳	..... اختلالات سطح ساختار و عملکرد بدنی
۳	..... حس عمقی
۴	..... الگوی فعالیت عضلات
۴	..... ساز و کارهای مرکزی
۴	..... اختلال در نرون حرکتی
۴	..... قدرت عضلانی
۵	..... ناتوانی های سطح فعالیتها و مشارکت
۵	..... تغییرات بیومکانیکی و راه رفتن
۵	..... عملکرد
۸	..... کنترل تعادل
۱۲	..... مفاهیم و متغیرهای تحقیق
۱۲	..... اعتبار سازه
۱۲	..... شاخص تقارن اندام
۱۳	..... تعادل
۱۳	..... تعادل ایستا
۱۳	..... تعادل پویا
۱۴	..... ناتوانی



۱۴	..... دشواری تکلیف پاسچرال
۱۵	..... آسیب رباط متقاطع قدامی
۱۵	..... عملکرد اندام تحتانی
۱۵	..... میزان اختصاص منابع توجهی
۱۶	..... اهداف تحقیق
۱۶	..... هدف کلی
۱۶	..... اهداف جزئی
۱۶	..... اهداف کاربردی
۱۷	..... فرضیات و سوالات تحقیق
۱۷	..... فرضیات
۱۸	..... سوالات

### فصل دوم: زمینه و پیشینه تحقیق

۲۰	..... مطالعات کنترل تعادل
۲۲	..... مطالعات آزمون Hop
۲۲	..... مطالعات سازو کارهای مرکزی

### فصل سوم: روش شناسی تحقیق

۲۵	..... نوع مطالعه
۲۵	..... جامعه هدف
۲۵	..... جامعه در دسترس و حجم نمونه
۲۵	..... روش نمونه گیری

۲۵	..... معیار های ورود به مطالعه
۲۶	..... معیار های خروج از مطالعه
۲۶	..... ابزار و روش های گردآوری اطلاعات
۲۶	..... روش انجام کار
۲۷	..... اطلاعات زمینه ای
۲۷	..... پرسشنامه <b>KOOS</b>
۲۷	..... آزمون <b>Hop</b>
۲۹	..... آزمون پرش
۳۰	..... آزمون تعادل
۳۲	..... آزمون <b>Stroop</b>
۳۲	..... روش های آماری
۳۳	..... ملاحظات اخلاقی
۳۴	..... جدول متغیرها

## فصل چهارم: توصیف و تحلیل داده ها

۳۶	..... مقدمه
۳۶	..... توصیف داده ها و مطالعه تکرار پذیری
۴۳	..... بررسی توزیع فراوانی متغیرها
۴۹	..... تحلیل عاملی و رگرسیون چندگانه
۵۳	..... آنالیز تفاوتها

## فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۵۸	..... مقدمه
۵۸	..... مروری بر یافته‌های تحقیق
۵۸	..... بحث و تفسیر یافته‌ها و کاربردهای عملی
۶۵	..... محدودیتهای مطالعه
۶۶	..... پیشنهادات پژوهشی برای مطالعات آینده
۶۷	..... فهرست منابع
۸۰	..... پیوست‌ها

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۶	جدول ۴-۱: ویژگی های ورزشکاران شرکت کننده .....
۳۸	جدول ۴-۲: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM پرسشنامه KOOS .....
۳۸	جدول ۴-۳: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM شاخص تقارن اندام .....
۳۹	جدول ۴-۴: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM متغیرهای تعادل ایستا .....
۴۰	جدول ۴-۵: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM متغیرهای تکلیف دوگانه .....
۴۱	جدول ۴-۶: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM متغیرهای تعادل پویا .....
۴۲	جدول ۴-۷: میانگین، انحراف معیار، ICC، حدود اطمینان و SEM آزمون شناختی .....
۴۳	جدول ۴-۸: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن برای خرده مقیاسهای پرسشنامه KOOS .....
۴۴	جدول ۴-۹: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن برای ۴ آزمون Hop .....
۴۵	جدول ۴-۱۰: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن متغیرهای تعادل ایستا .....
۴۶	جدول ۴-۱۱: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن انجام تکلیف دوگانه .....
۴۷	جدول ۴-۱۲: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن برای متغیرهای تعادل پویا .....
۴۸	جدول ۴-۱۳: مقادیر Z و درجه معنی دار بودن برای متغیرهای آزمون شناختی .....
۴۹	جدول ۴-۱۴: عوامل استخراج شده از متغیرهای مستقل توسط آزمون تحلیل عاملی .....
۵۱	جدول ۴-۱۵: نتایج آزمون رگرسیون چند گانه برای خرده مقیاس ناراحتی و خشکی .....
۵۱	جدول ۴-۱۶: نتایج آزمون رگرسیون چند گانه برای خرده مقیاس درد .....
۵۲	جدول ۴-۱۷: نتایج آزمون رگرسیون چند گانه برای خرده مقیاس فعالیت و کارهای روزانه .....
۵۲	جدول ۴-۱۸: نتایج آزمون رگرسیون چند گانه برای خرده مقیاس ورزش و تفریح .....
۵۳	جدول ۴-۱۹: نتایج آزمون رگرسیون چند گانه برای خرده مقیاس کیفیت زندگی .....
۵۴	جدول ۴-۲۰: نتایج آزمون تحلیل واریانس برای متغیرهای تعادل ایستا .....

## فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۹	تصویر ۱-۱: نیاز های توجهی دو تکلیف متفاوت. ....
۲۹	تصویر ۱-۳: روش انجام آزمون های Hop ..... Hop
۳۰	تصویر ۲-۳: روش انجام آزمون پرش ..... پرش
۳۱	تصویر ۳-۳: روش انجام آزمون تعادل ..... تعادل
۳۱	تصویر ۴-۳: روش محاسبه نوسانات مرکز فشار ..... فشار
۳۲	تصویر ۵-۳: آزمون Stroop ..... Stroop
۵۱	تصویر ۱-۴: ضریب $\beta$ برای خرده مقیاس ناراحتی و خشکی ..... ناراحتی و خشکی
۵۱	تصویر ۲-۴: ضریب $\beta$ برای خرده مقیاس درد ..... درد
۵۲	تصویر ۳-۴: ضریب $\beta$ برای خرده مقیاس فعالیت و کارها ..... فعالیت و کارها
۵۲	تصویر ۴-۴: ضریب $\beta$ برای خرده مقیاس ورزش و تفریح ..... ورزش و تفریح
۵۲	تصویر ۵-۴: ضریب $\beta$ برای خرده مقیاس کیفیت زندگی ..... کیفیت زندگی
۵۴	تصویر ۶-۴: تغییرات جابجایی در جهت قدامی - خلفی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم ..... تغییرات جابجایی در جهت قدامی - خلفی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم
۵۵	تصویر ۷-۴: تغییرات سرعت در جهت قدامی - خلفی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم ..... تغییرات سرعت در جهت قدامی - خلفی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم
۵۵	تصویر ۸-۴: تغییرات جابجایی در جهت داخلی - خارجی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم ..... تغییرات جابجایی در جهت داخلی - خارجی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم
۵۶	تصویر ۹-۴: تغییرات سرعت در جهت داخلی - خارجی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم ..... تغییرات سرعت در جهت داخلی - خارجی در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم
۵۶	تصویر ۱۰-۴: تغییرات سرعت میانگین در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم ..... تغییرات سرعت میانگین در دو حالت با و بدون تکلیف دوگانه و با و بدون فوم

## فهرست پیوستها

صفحه

عنوان

۸۴	.....	پیوست ۱: فرم رضایت آگاهانه
۸۵	.....	پیوست ۲: فرم اطلاعات شخصی
۸۶	.....	پیوست ۳: پرسشنامه KOOS

# فصل اول

## کلیات تحقیق

## ۱-۱. بیان مساله

رباط متقاطع قدامی<sup>۱</sup>، یکی از مهمترین رباطهای زانو و عامل اصلی مهار حرکت رو به جلوی تیبیا به نسبت فمور است. آسیب رباط متقاطع قدامی، شایع ترین آسیب رباطی زانو به هنگام انجام فعالیتهای ورزشی است که فراوانی آن ۳۰ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در آمریکا گزارش شده است (۱). حدود ۷۰ درصد از آسیبهای رباط متقاطع قدامی در اثر فرایندهای غیرتماسی<sup>۲</sup> به ویژه به هنگام انجام پرش<sup>۳</sup> یا حرکات برشی<sup>۴</sup> رخ می دهد (۲). همچنین حدود ۷۰ درصد پارگی های رباط متقاطع قدامی به صورت کامل و ۳۰ درصد به صورت جزئی بوده و در ۸۶ درصد موارد آسیب رباط متقاطع قدامی به همراه آسیب منیسک رخ می دهد (۳). آسیب می تواند منجر به محدودیت های عملکردی، کاهش کیفیت زندگی و در برخی موارد کاهش توانایی انجام ورزش به صورتی که پیش از آسیب انجام می شد، گردد. تنها نیمی از افرادی که به صورت محافظه کارانه درمان می شوند، دارای کیفیت عملکرد عالی یا خوب هستند، در حالی که این مقدار در گروه جراحی شده ۹۴ درصد است (۴). به همین دلیل بسیاری از پژوهشگران به افراد شاغل یا ورزشکاری که می خواهند فعالیت خود را با همان شدت پیش از آسیب ادامه دهند، جراحی بازسازی<sup>۵</sup> را پیشنهاد می کنند که با استفاده از تاندون پاتلا<sup>۶</sup> یا همسترینگ<sup>۷</sup> انجام می شود (۵). مدت زمان توانبخشی سنتی<sup>۸</sup> پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، برای بازگرداندن ورزشکار به سطح پیش از آسیب، ۹ تا ۱۲ ماه بوده، در حالی که در روشهای سریع تر<sup>۹</sup>، این زمان ۴ تا ۶ ماه است. هدف نهایی توانبخشی پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، به دست آوردن دامنه حرکت، ثبات مفصل، قدرت عضلانی و کنترل عصبی-عضلانی طبیعی است (۶).

---

<sup>۱</sup>. Anterior Cruciate Ligament

<sup>۲</sup>. Non-contact

<sup>۳</sup>. Jump-landing

<sup>۴</sup>. Cutting

<sup>۵</sup>. Reconstruction

<sup>۶</sup>. Bone-patellar tendon-bone graft, BPTB

<sup>۷</sup>. Semitendinosus and/or Gracilis graft, ST/G

<sup>۸</sup>. Traditional

<sup>۹</sup>. Accelerated



تقسیم بندی جهانی عملکرد، ناتوانی و سلامت<sup>۱</sup> که توسط سازمان جهانی بهداشت منتشر شده، دو سطح اصلی در حوزه سلامت تعریف می نماید که به توصیف ساختار و عملکرد بدنی<sup>۲</sup> (سطح اختلال<sup>۳</sup>) و فعالیتها و مشارکت<sup>۴</sup> (محدودیت‌های عملکردی و مشارکتی<sup>۵</sup>) می پردازد (۷). بر اساس این طبقه بندی، پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، مواردی چون اختلال سازوکارهای مرکزی، الگوی فعالیت عضلات و قدرت عضلانی در سطح ساختار و عملکرد بدنی و اختلالات راه رفتن، تعادل و ناتوانی های عملکردی در سطح فعالیتها و مشارکت مورد ارزیابی قرار می گیرند. در این بخش به توضیح کوتاهی درباره ویژگیهای افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی براساس سطوح مختلف ICF می پردازیم.

## ۱-۲. اختلالات مشاهده شده در سطح ساختار و عملکرد بدنی

### ۱-۲-۱. حس عمقی

رباط متقاطع قدامی دارای گیرنده های مکانیکی فراوانی است که اطلاعات مربوط به وضعیت و حرکت مفصل را به سیستم عصبی مرکزی گزارش می کنند، تا این سیستم بتواند به تعامل موثر با عضلات برای حفظ ثبات پردازد (۸ و ۹). ارتباط فیزیولوژیک بین رباط متقاطع قدامی و کورتکس حسی با استفاده از ثبت پتانسیل های برانگیخته حسی - پیکری پس از تحریک الکتریکی رباط متقاطع قدامی به روشنی نشان داده شده است (۱۰). پژوهشگران بسیاری اختلال حس عمقی یا اختلال حسی - پیکری در بیماران پس از جراحی رباط متقاطع قدامی را نشان داده اند و پیشنهاد کرده اند این اختلال نقش مهمی در اختلال عملکرد فرد دارد (۹-۱۱).

---

<sup>۱</sup>. International Classification of Functioning, Disability and Health= ICF

<sup>۲</sup>. Body function/Structure

<sup>۳</sup>. Impairment

<sup>۴</sup>. Activity and participation

<sup>۵</sup>. Activity limitations and participation restrictions

## ۱-۲-۲. الگوی فعالیت عضلات

مطالعات متعددی به بررسی فعالیت عضلات در افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی پرداخته اند و نشان داده اند کاهش فعالیت ارادی یا کاهش نرخ آتش کردن واحد حرکتی<sup>۱</sup> یا تاخیر در فعالیت عضله کوادریسپس در این افراد دیده می شود و علت آن را تغییر الگوی فعالیت گیرنده های مکانیکی رباط متقاطع قدامی در ارسال اطلاعات به سیستم عصبی مرکزی و کاهش رفلکسی تحریک پذیری نرونهاي حرکتی این عضله ذکر کرده اند (۱۲ و ۱۳).

## ۱-۲-۳. سازوکارهای مرکزی

مطالعات نشان داده اند افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی دارای الگوی تحریک پذیری کورتیکال و آستانه حرکتی کورتکس حرکتی متفاوت از افراد سالم هستند (۱۴). همچنین فعالیت بخشهای حسی در این افراد با افراد سالم تفاوت داشت.

## ۱-۲-۴. اختلال در نرون حرکتی گاما

گروهی از پژوهشگران معتقدند هر چند کاهش اطلاعات حسی در اثر آسیب گیرنده های مکانیکی رباط متقاطع قدامی اثر مستقیمی بر عملکرد نرون حرکتی آلفا ندارد، اما این تغییر در سیگنالهای آوران گیرنده های مفصل زانو می تواند سبب کاهش فعالیت سیستم نرون حرکتی گاما شود (۱۵). البته این ادعا هنوز در حد یک نظریه مطرح است و اثبات آن نیاز به شواهد محکم تری دارد.

## ۱-۲-۵. قدرت عضلانی

مطالعات نشان دادند در افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، کاهش قدرت کوادریسپس، برای کاهش جبرانی نیروی تماسی بر مفصل زانو رخ می دهد و در عوض عضله همسترینگ نقش مهمی در ایجاد ثبات در مفصل زانوی این افراد می یابد (۱۶).

---

<sup>۱</sup> . Motor unit firing

## ۱-۳. ناتوانی های مشاهده شده در سطح فعالیتها و مشارکت

### ۱-۳-۱. تغییرات بیومکانیکی و راه رفتن

همراه با جراحی رباط متقاطع قدامی، تغییراتی در متغیرهای کینماتیک، کینتیک و زمانی راه رفتن این افراد رخ می دهد. یکی از جنبه های مهم مطالعه بیومکانیکی در افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، مطالعه ویژگیهای راه رفتن آنهاست. اختلالات راه رفتن یکی از مهمترین عوارض مشاهده شده پس از جراحی رباط متقاطع قدامی است که به سختی درمان می شود. شایع ترین اختلالات در ۶ ماه نخست پس از جراحی، کاهش طول گام<sup>۱</sup>، کاهش دامنه حرکتی زانو، کاهش گشتاور اکستانسوری زانو و نامتقارن بودن راه رفتن در بالا رفتن از پله است (۲۰-۱۷). این اختلالات می تواند در اثر مشکلات آناتومیکی (مانند کاهش دامنه حرکتی، تورم مفصل و ضعف کوادریسپس)، جبران ناشی از وجود درد و/یا اختلالات ناشی از یادگیری حرکتی راه رفتن ایجاد شود (۲۱).

### ۱-۳-۲. عملکرد

یکی از مهمترین رویکردها به افراد به ویژه در حیطه آسیبهای ورزشی، اطمینان از درستی عملکرد فرد در پایان دوره توانبخشی است. به همین سبب یافتن آزمونهایی با حساسیت بالا که بتواند به پیش بینی عملکرد فرد پس از بازگشت به محیط کار یا ورزش بپردازد، همواره یکی از چالش های جدی توانبخشی بوده است و همین مساله در مورد افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی نیز صادق است. در گذشته، ارزیابی توانبخشی پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، بیشتر با ارزیابی بالینی یا متغیرهای رادیوگرافی انجام می گرفت، اما در پژوهشهای دو دهه اخیر، تمرکز بیشتری بر ارزیابی ذهنی<sup>۲</sup> و ویژگیهای افراد به کمک پرسشنامه ها و نیز انجام آزمونهای عملکردی برای اندازه گیری ظرفیت عملکردی فرد دیده می شود. مطالعات نشان داده اند متغیرهای سطح فعالیتها و مشارکت، توانایی بیشتری در نشان دادن سطح ناتوانی فرد دارند.

<sup>۱</sup> . Step

<sup>۲</sup> . Subjective

از پرسشنامه ها برای ارزیابی ذهنی و ویژگیهای افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی، مقایسه دو روش جراحی یا توا نبخشی پس از جراحی و تعیین زمان بازگشت به ورزش استفاده می شود (۲۲). تعداد زیادی از این ابزارها که براساس اطلاعات اظهار شده توسط بیمار طراحی شده اند، وجود دارد که چند نمونه مهم آن عبارتند از: IKDC<sup>۱</sup>، Cincinnati، Lysholm و KOOS<sup>۲</sup>. یکی از جدیدترین و ساده ترین نمونه از این ابزارها، که برای ارزیابی عملکرد، علایم و مشکلات کوتاه و بلند مدت بیماران با آسیب زانو به کار می رود، KOOS بوده (۲۳) که دارای تطابق فرهنگی، پایایی و روایی لازم برای ارزیابی درد، علایم، فعالیتهای روزمره، ورزش و کیفیت زندگی بیماران ایرانی با آسیبهای زانو (شامل آسیب رباط متقاطع قدامی، منیسک و یا هر دو) است (۲۴).

آزمونهای متعددی برای اندازه گیری عملکرد افراد پس از جراحی رباط متقاطع قدامی به کار می روند. از میان آنها می توان به آزمون های پرش، برش و پله اشاره کرد (۵). یکی از مهمترین این آزمونها، آزمون Hop است. این آزمون شامل پرش و فرود روی یک پا بوده و نمایانگر کنترل عصبی - عضلانی، قدرت ( ظرفیت تولید نیرو) و اطمینان اندام است (۲۵). به دلیل استفاده از پای سالم به عنوان معیار مقایسه در هر فرد و نیز به عنوان معیاری برای تشخیص افراد با و بدون ثبات زانو، مقایسه استراتژی های گوناگون توانبخشی، تعیین زمان پایان توانبخشی و بازگشت به مسابقه، این آزمون بر سایر آزمونهای عملکردی ترجیح داده می شود (۲۷-۲۵).

نویس و همکارانش<sup>۳</sup> (۲۷) نخستین کسانی بودند که با شبیه سازی مهارتهای ورزشی، چهار شکل آزمون Hop برای اندازه گیری عملکرد افراد و ثبات پویای زانو پس از آسیب یا جراحی رباط متقاطع قدامی طراحی نمودند. برای مقایسه پای سالم و مبتلا از شاخص تقارن اندام<sup>۴</sup> استفاده می شود که به صورت میانگین نمره پای جراحی شده به پای سالم ضربدر ۱۰۰ است. پژوهشگران معتقدند شاخص تقارن اندام ۸۰ تا ۹۰ درصد (۲۸ و ۲۹) طبیعی محسوب می شود. مطالعات نشان داده اند آزمونهای

<sup>۱</sup> . International Knee Documentation Committee

<sup>۲</sup> . Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

<sup>۳</sup> . Noyes et al

<sup>۴</sup> . Limb Symmetry Index, LSI