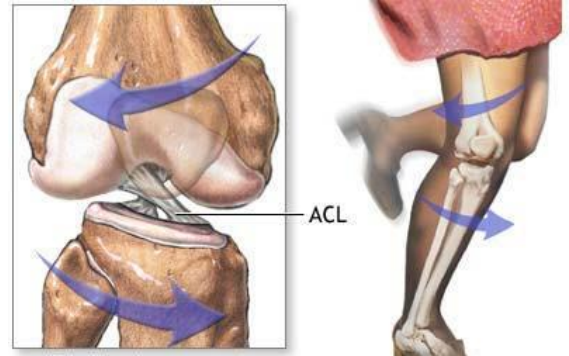


はじめに

前十字靭帯再建の手術を受けられる患者様に、安心して治療を受けていただけるように、前十字靭帯損傷の簡単な説明と、診察から入院の経過、リハビリテーションについてまとめたものです。

前十字靭帯損傷の症状

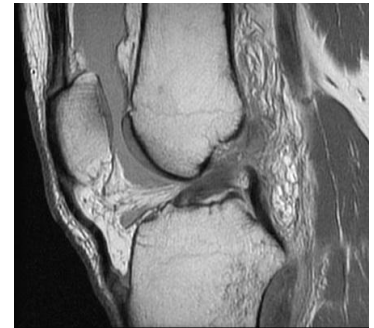
「膝がグラグラする」「膝に力がはいらない」「膝が完全に伸びない」などです。日常生活に支障がない人もいますが、ジャンプ、着地、ダッシュ、ターン、ストップなど急激なスピードの変化を必要とするスポーツを行った場合、膝がずれ、その衝撃で転倒する「膝くずれ」を起こす可能性が高くなります。



前十字靭帯損傷の原因と病態

前十字靭帯(ACL)は膝関節の中央にあって、脛骨が前方にずれるのを防ぐ役割をしています。そのため前十字靭帯が損傷されると膝関節に不安定性を生じることになります。半月板や軟骨の損傷を合併することがあります。

膝のスポーツ外傷としては、最も高頻度に生じます。受傷機転は、ジャンプからの着地、急停止、急な方向転換、ジャンプの踏み切り時などのような動作が多く、非接触型損傷と呼ばれます。バスケットボールや器械体操、ハンドボールなどの原則動作の多い種目に多く発生します。一方、タックルや投げ技などにより直接膝に外反強制力を受ける接触型損傷があります。ラグビー、フットボール、柔道などのような競技に多くみられます。



断裂した前十字靭帯のMRI像

治療方法

スポーツ活動を継続するためには、手術をしてしっかりとした靭帯を再建(作り直す)することをお勧めします。放置するとスポーツ活動に伴って膝くずれを繰り返し、スポーツ活動の継続が困難になるばかりでなく膝関節機能が低下するといわれています。保存療法では、主として膝周囲の筋力強化方法と安全な膝の使い方の指導が中心になりますがスポーツ活動は限られます。また、明らかな外傷がなくても半月板損傷や関節軟骨損傷をきたすことが多く、将来的に変形性膝関節症に進行する可能性があります。

手術の内容

関節鏡視下前十字靭帯再建術(自家腓移植術)

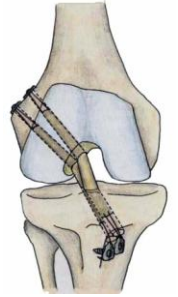
・目的 : 失われた前十字靭帯の機能を再建するために、(1)自分の腓の移植による靭帯の再建、(2)半月板の損傷が合併している場合その縫合または部分切除を行うものです。

・術式：移植腱としては、内側ハムストリング腱と呼ばれる膝後内側の腱を束ねたものか、または膝前方の膝蓋腱とよばれる腱の一部を用います（どちらにするかは、貴方の膝のバランスにより決まります）。ついで、（関節を切開することなく）関節鏡にて関節内を観察しながら、正確な位置にドリル孔を穿ち、ネジやボタンにて上記の腱を固定します。

a) ハムストリング腱を用いた解剖学的二重束再建術

移植腱には太ももの裏側の筋肉（ハムストリング）のうちの1-2本の腱を用います。

前十字靭帯は前内側線維束（AMB）と後外側線維束（PLB）より構成されています。AMB は屈曲した時に緊張し、PLB は伸展した時に緊張します。これら二つの線維束は相補的に機能を分担していることが知られており、このような各線維束を個別に再建することで、正常前十字靭帯の機能に近い再建靭帯を得ようとする方法です。



b) 長方形骨付き膝蓋腱を用いた解剖学的再建術

移植腱には膝蓋腱の中央 1/3 を用いて骨付きで採取したものを用います。

骨付きの移植材料の利点を生かしながら、二重束再建術のように正常 ACL の線維配列を再現するように工夫された術式です。



また、損傷した半月板については、その温存を図るため、関節鏡視下縫合術をできるだけ行います。しかしながら、縫合しても治る見込みのない損傷の場合は部分的に切除を行います。手術による傷は、膝の周辺に3-6cm程度ですが、半月板縫合術にはさらに数cmの追加皮膚切開が必要となります。また、関節鏡の刺入などのため、1cm程度の傷が数カ所必要となります。なお、移植した腱はゆっくり治って行きますので、適切な術後のリハビリを注意深く行う必要があります。

・予測される合併症と危険性

感染：本手術は清潔なリソル液を流しながら行うので、非常に安全性が高く、細菌の感染などの確率も僅少です。しかしながら、術後の感染を来すことがあり、入院が長期にわたり、その後遺症で苦しむことが無い訳ではありません。

神経・血管損傷：膝周囲には多くの神経・血管が存在しています。関節鏡手術では皮膚切開は最小限ですが、皮下の神経を損傷する可能性があり、しびれや知覚低下をきたすことがあります。また、手術中の操作による重要な神経・血管の損傷も報告されています。

CRPS（複合性局所疼痛症候群）：数千人に一人の方は、手術そのものが契機となり交感神経のバランスがくずれ、長期に亘り患側下肢の疼痛に苦しむ場合があります。

血栓性静脈炎：静脈内に血液凝固が生じ、静脈血の鬱滞が起こり下肢に慢性腫脹を来すことがあります。極めて稀には凝固血液が、脳や肺に跳んで塞栓をおこすこともあります。数千人に一人の割合で発生するといわれ、最悪の場合死亡に至ることがあります。

関節拘縮：術後に適切なリハビリを怠ると、癒着のため関節の動きが悪くなり、歩行やスポーツに障害を来すことがあります。リハビリの経過が遅い場合には関節受動術が必要になることもあります。

移植靭帯の延伸、部分断裂：術後2ヶ月間は、移植した靭帯が強度不足の著しい時期です。この時期に、乱暴なリハビリや無茶なスポーツを行うと、移植腱が伸びてしまい再び関節が不安定になることがあります。

腱採取による影響：腱を採取するため一時的に筋力が低下します。適切なリハビリを行うことで、周囲の筋による代償や腱の再生が起こり、筋力の回復が見込めます（健側の90%からほぼ100%）。膝蓋腱を採取した場合には、特に膝をついたときの痛みがでることがあります。

診察から入院、手術、リハビリの流れ

診察

専門のスポーツ整形外科医が診察します。ケガをしたときの状況を聞き、膝の状態を診るほかに、レントゲンや MRI などから総合的に診断します。

治療方針を決定

スポーツ活動を継続するためには、手術をしてしっかりとした靭帯を再建することをお勧めします。放置するとスポーツ活動に伴って膝くずれを繰り返し、スポーツ活動の継続が困難になるばかりでなく膝関節機能が低下するといわれています。また、明らかな外傷がなくても半月板損傷や関節軟骨損傷をきたすことが多く、将来的に変形性膝関節症に進行する可能性があります。保存療法では、主として膝周囲の筋力強化方法と安全な膝の使い方の指導が中心になりますがスポーツ活動は限られます。

手術の時期を決定

一般的には、膝の炎症が治まる約3～4週間後に靭帯の手術をします。半月板の損傷がない場合には、半年程度は待つことができます。その間のスポーツは禁止です。学校や職場とも良く相談してから手術の時期を決めてもらいます。

術前リハビリテーション

手術までの間に、以下の準備が出来ていることが必要です。そのために理学療法士による指導を受けていただきます。

- ① 膝をしっかり伸ばすことができる
- ② 膝をしっかり曲げることができる
- ③ 膝を伸ばしたり曲げたりするための筋力を落とさないようにする

手術後に行う筋力トレーニングをあらかじめ行うことによって、手術後の回復も早くなります

入院

手術の一週間前から2日前までの期間に外来を受診して、麻酔に必要な検査を受けていただきます。

手術の前日に入院していただきます。

<用意していただくもの>

一般的に入院に必要なものに加え、以下のものをご用意ください。

- ・パンフレット(本内容の冊子)
- ・リハビリテーションが行いやすい運動靴と服装(例: 装具を着けたままで着用できるハーフパンツやTシャツ等)。
- ・膝を冷やすため、氷のうをお持ちの方はご持参ください。

手術当日

1) 帰室時の様子

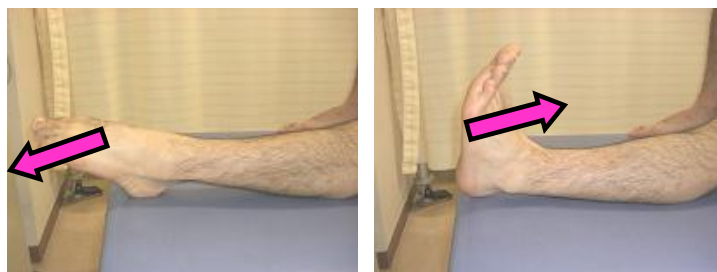
膝の炎症や痛みを和らげるため、膝に装具を装着します。
点滴・尿道カテーテルは翌日の朝まで留置しますので、違和感があれば病棟へ報告して下さい。
術後の痛みは鎮痛剤を使って和らげますので、我慢せず病棟へ報告して下さい。
膝に血液が貯まらないよう膝にはチューブが入っています。



2) ベッドでするリハビリテーション

◆足首・足の指の運動

手術後に循環が悪くなることを予防するために実施します。



2. 手術翌日

1) 病棟での生活

膝の装具は術後から3週間使用します。
点滴と尿道カテーテルを抜去します。
装具を着用し膝が伸びたまま車椅子へ乗ります。
(初めは医師・看護師と一緒にいきます)
痛み止めの飲み薬を内服します。
(痛みがあるときは我慢せず病棟へ報告して下さい)
装具の中に氷嚢を入れ、膝や膝の裏をアイシングします。



2) ベッドでするリハビリテーション

◆膝のお皿の動きをよくする運動

膝をやや曲げた状態(20° ~30° 程度)で太もも下に枕を入れ、力を抜いたままお皿を上下左右にゆっくり動かします。



◆太もも前面の筋肉に力を入れる運動(20回×3セット)

枕を太ももの下に入れ膝をやや曲げた状態(20° ~30°)ので、太ももの前面と後面の筋肉に力を入れながら5秒程度枕をつぶします。



手術後2日目以降

1) 理学療法室でのリハビリテーション

術後2日目より理学療法室でのリハビリテーションが開始されます。

手術した足は膝装具で固定されており、この時期のリハビリテーションメニューは装具を装着した状態で、手術の傷やその周囲に強い痛みが出現しない範囲で運動を開始していきます。

◆ストレッチ(10分間:20~30秒間隔)

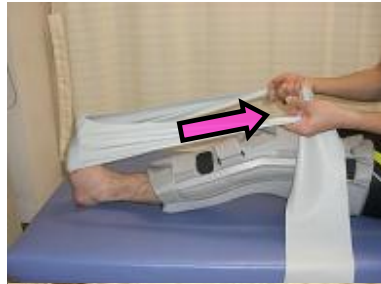
ふくらはぎ、太ももの筋肉が固くなるのを予防するためにストレッチをします。

タオルをつま先にかけて両手でタオルを引きながら、背中を丸めずに体を前方へ倒すように実施します。



◆足関節底背屈(20回×3~5セット)

ゴムチューブをつま先にかけて両手でゴムを引き、足首を反らせた状態からゴムに抗して足首を下ろします。



◆体幹筋トレーニング(20回×3~5セット)

腹筋・背筋トレーニング

腹筋運動は、手術していない足の膝を立て、手術した足は伸ばした状態で実施します。姿勢が辛ければ手術した足の下に枕を入れます。

背筋運動中に手術した足の太もも裏が痛むときは、無理せず中止してください。背筋運動は背中を反りすぎると腰痛になる可能性があるため、腹筋に力を入れて、あごを引きながら実施して下さい。



◆ブリッジトレーニング

手術していない方の足でお尻を持ち上げ、身体が一直線になるように行います。

負荷を上げるため足を挙上した状態から外側へ開く運動も実施します。



◆足挙げトレーニング(20回×3~5セット)

仰向けとなり手術した足を反対の膝の高さまで挙上します。反対の足は膝を曲げておきます。

横向きで手術した足をやや後ろ方向へ挙上します。反対の足は膝を曲げておきます。

うつ伏せで足を後ろに挙上します。腰が反りすぎないように腹筋に力を入れます。



2) 病棟での生活

手術後 2 日目に膝のチューブを抜きます。

傷に問題がなければ、術後 6 日目からシャワー浴が可能となり、

入浴中は病棟にある入浴用装具を装着します。

手術した足に体重をかけることがないように注意します。

車椅子で浴室に出入りするため、看護師がお手伝いします。



術後1週間～

1) 理学療法室でのリハビリテーション

◆膝伸展・屈曲関節可動域訓練

膝関節を伸ばす運動を開始します。

リハビリのときのみセラピストが膝を伸ばします。自分では行わないで下さい。



90° まで膝を曲げる運動を開始します。(痛みが強い場合は医師やセラピストに相談して下さい)

リラックスして徐々に曲げ、伸ばすときは足の力を使わず両手で行ってください。



◆太もも前面の筋肉に力を入れる運動(20回×3セット)

タオルを太ももの下に入れ膝を完全に伸ばした状態で、太ももの前面と後面の筋肉に力を入れながら 5 秒程度枕をつぶします。



コラム1 リハビリ終了後のアイシング

この時期は手術をした足に負担をかけ始めるため、リハビリ終了後は足に熱を感じたり、腫れを感じたりすることがあります。

そのためリハビリ終了後はアイシングをする習慣をつけましょう。

時間は約 15～20 分で、40 分～45 分は休憩します。



術後2週～

1) 理学療法室でのリハビリテーション

◆膝伸展・屈曲関節可動域訓練

痛みのない範囲でゆっくり膝を自分で伸ばします。



135° まで膝を曲げる運動を開始します。

リラックスして徐々に曲げ、伸ばすときは足の力を使わず両手で行ってください。



◆部分荷重・歩行トレーニング

膝装具を装着した状態で痛みの無い範囲で体重の1/2をかけます。体重をかけるときは、しっかりと膝の前面の筋肉に力を入れます。

松葉杖、歩行器を使用し歩行練習を開始します。



荷重訓練



両松葉歩行

◆階段昇降トレーニング

松葉杖歩行が可能になると階段訓練を開始します。セラピストの指示にしたがって実施して下さい。

昇段手順

- ①手術していない足を上の段へ
- ②松葉杖と手術した足を一緒に上の段へ

降段手順

- ①杖と手術した足を下の段に一緒に降ろす
- ②手術していない足を下の段に降ろす



昇段



後段

2) 病棟での生活

この時期から松葉杖を使用した歩行が許可されます。セラピストと相談し実施して下さい。



両松葉歩行

術後3週～

1) 理学療法室でのリハビリテーション

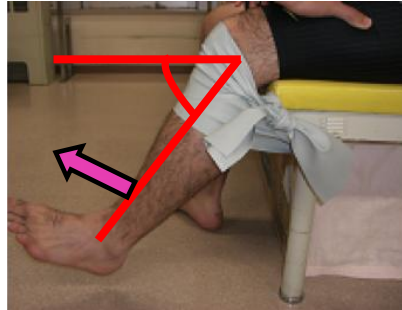
◆膝伸展筋力(ゴムチューブ)トレーニング

ゴムチューブをお皿の下にかけ膝を伸ばします。

膝の角度は 3 週～7 週は 45° まで制限、8 週～9 週は 30° まで制限、10 週～11 週は 10° まで制限し、12 週以降は制限なしとします。

再建靭帯に負荷がかかる危険があるため、許可された可動範囲で動かすことを心がけてください。

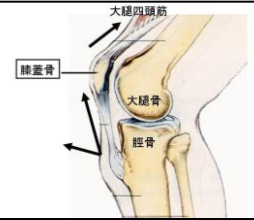
負荷を強くするには、足首にもう1本ゴムチューブを巻いて実施します。



コラム2 膝の下にゴムチューブを巻く理由

膝を伸展させる筋肉は大腿四頭筋です。この筋肉は膝蓋骨に付き、膝蓋腱となって脛骨を引っ張ります。そのため、大腿四頭筋を強化しようと力を入れると、膝を伸展しながら脛骨が前方に出ようとします。この前方に出る働きがACLを引っ張るストレスとなるために、再建した靭帯が伸びる可能性があります。

そこで、脛骨を前方に出るのを押さえながら大腿四頭筋を筋力強化しなければならないために、膝関節の近くにチューブを巻きます。



◆膝屈曲筋力トレーニング(20回×3～5セット)

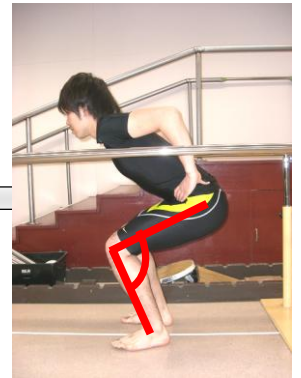
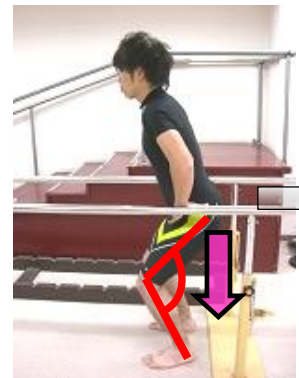
靭帯を再建するため膝を曲げる筋肉の一部を切除している場合、過る危険があるため負荷設定はセラピストが設定します。

うつ伏せで膝を曲げたり、立位で膝を曲げます。太ももが前方に出たり、うに実施します。



◆膝屈曲位でのスクワットトレーニング

膝を少し曲げた角度(30° 以下)から少しずつ膝を深く曲げていきます。身体の前方に体重をのせて、膝が内側に入ることのないように注意します。



コラム3 注意する動作

この時期から膝装具を外した状態で、体重をかけていく訓練が許可されます。

これらの訓練では、つま先の方向に対して膝が内向きになる動作(Knee in)とならないように注意する必要があります。Knee inとなってしまうと再建した靭帯に負荷がかかり、靭帯が再断裂する危険性があるため注実施します。



2) 病棟での生活

膝装具をはずし、1/2荷重での歩行を開始します。

術後4週～

1) 理学療法室でのリハビリテーション

◆装具を外しての歩行練習

膝装具を外して歩行練習を実施します。

術後4週からは装具なしにて全荷重での歩行を開始します。



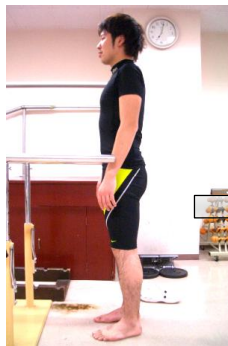
術後5週～

1) 理学療法室でのリハビリテーション

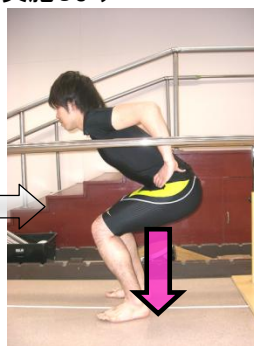
◆スクワットトレーニング

体重を前方にのせ、膝を伸ばした状態から深く曲げます。膝が内側に入ることのないように注意します。

ゆっくりとした動作が正しくできるようになれば、スピードのあるスクワットも実施します。また、平坦な床面で正しくできるようになれば、不安定なバランスパッドなどの上で実施します。



側面像



正面像

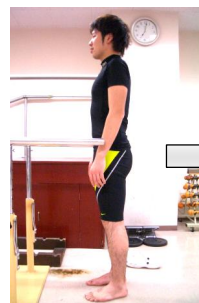


バランスパッド

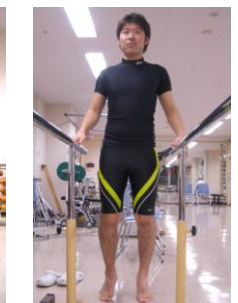
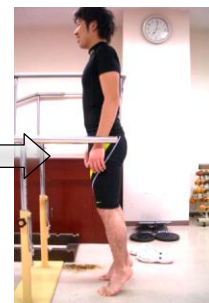


◆Heel raise(つま先立ち)

身体が前後に動揺しないように、ゆっくりと踵を挙げます。



側面像

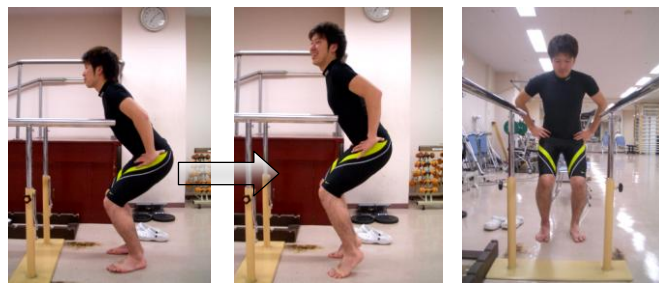


正面像

◆スクワット+ Heel raise

スクワットで膝を曲げた状態から、踵をゆっくりと挙げます。

正面像



側面像

正面像

◆ランジトレーニング

フォワードランジ

足を左右に軽く開いた姿勢から、前方へステップし、膝を軽く曲げながら体重をかけていきます。

正面像

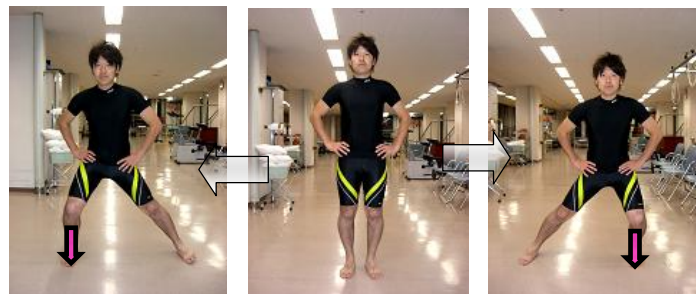


側面像

サイドランジ

足を左右に軽く開いた姿勢から、側方へステップし、膝を軽く曲げながら体重をかけていきます。

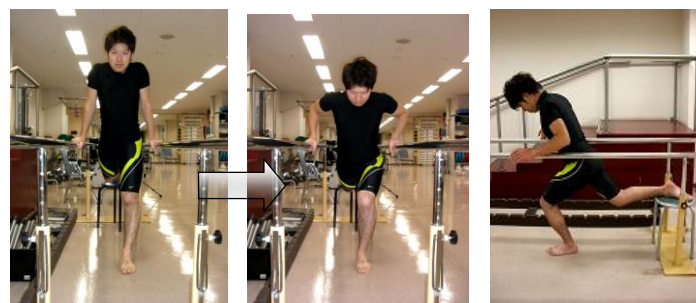
正面像



側面像

◆片脚スクワットトレーニング

身体の後ろに体重がのりすぎないように注意します。また、膝が内側 (Knee in) に入らないように注意して実施します。



正面像

側面像

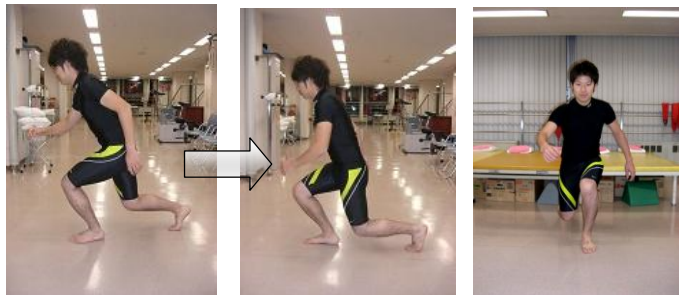
◆ツイスティング

身体はまっすぐのまま、下半身のみ方向転換します。踵を挙げながら足のつま先と膝の向きが同じ方向になるように注意します。また、膝が内側 (Knee in) に入らないように注意して実施します。



◆Knee Bend Walk

膝を曲げ、腰を低くし前方へ歩きます。
 痛みがある場合は浅い角度で実施します。
 身体が捻じれないように腰の高さを一定に保ちながら実施します。
膝が内側(Knee in)に入らないように注意して実施します。



側面像

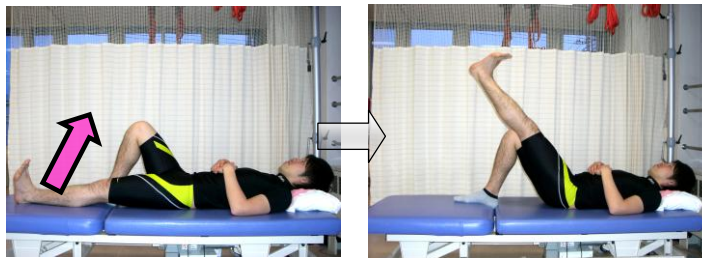
正面像

術後3ヶ月以降

1)理学療法室でのリハビリテーション

◆SLR

仰向けとなり手術した足を反対の膝の高さまで挙上します。反対の足は膝を曲げておきます。



◆ジョギング

ゆっくりとしたジョギングを実施します。



◆ジャンプ

両脚ジャンプ

両脚でジャンプします。
 安定してくれば不安定なマットなどの上でも実施します。
膝が内側(Knee in)に入らないように注意して実施します。



正面像



バランスパッド

片脚ジャンプ

両脚が安定してきた段階で、より負荷の強い片脚でのジャンプに移行します。
 セラピストと相談しながら実施して下さい
 安定してくれば不安定なマットなどの上でも実施します。
膝が内側(Knee in)に入らないように注意して実施します。



正面像

バランスパッド



◆スポーツ動作トレーニング

術後5カ月からスポーツ動作に必要なトレーニングを開始します。

トレーニングの内容はセラピストと相談し決めます.

ステップトレーニング

ステップトレーニングの内容や負荷はセラピストと相談しながら実施して下さい.



例) サイドステップ



90° カutting

ランニング

セラピストが許可する範囲で徐々に走るスピードを速くします.
術後6ヶ月よりスポーツ復帰に向けてダッシュを始めます.



円形や八の字などの応用的なランニング動作もスポーツ復帰には必要です.
内容や負荷はセラピストと相談し決めます.



例) 円形ランニング

2) 退院後スポーツジムに通われる場合

退院後もけがや手術により弱くなった筋力を回復させるため積極的な筋力トレーニングが必要となります。

下肢トレーニングは術後3か月まで制限があり、正しいトレーニングを行うことが重要です。

トレーニングは週3回を目安として、病院でのリハビリやジムなどでのトレーニングを行うことが効果的です。

◆レッグ・エクステンション

抵抗のかかる位置が膝の近くであればマシンの使用が可能です。

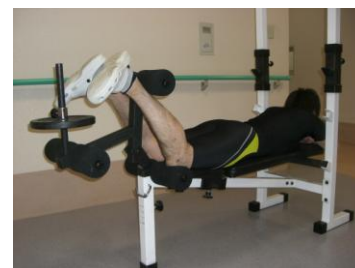
抵抗のかかる位置が足首の場合は術後3か月以降より使用が可能です。



◆レッグ・カール

基本的には可能ですが、膝を伸ばした状態からさらに伸ばされる力が加わらないように注意する必要があります。

手術で太ももの裏から筋肉を切除している場合は、始めから強い負荷で行くと肉離れを起こす危険があります。



◆スクワット

術後5週までは膝の屈曲角度が1/4から1/2程度の範囲で実施します。術後5週以降は角度に制限はありません。



◆プール

全荷重が可能となれば水中ウォーキングが許可されます。平泳ぎ以外の水泳は術後3ヶ月より、平泳ぎは術後6ヶ月以降に許可されます。

術後6ヶ月～

スポーツ復帰が可能な時期となります。競技内容や個人の能力に応じて復帰時期を設定するので、医師やセラピストと相談し、安全を確認してからスポーツに参加してください。