

膝前十字靭帯損傷後の リハビリテーションについて

1.はじめに



**NTT東日本札幌病院では、アスリート・スポーツ愛好家の方の
スポーツ復帰・怪我の再発予防に力を注いでおります。**

入院前から日常生活・スポーツへの復帰、そして復帰後のフォローまで、一連の流れを運動器専門のリハビリスタッフがサポートしています。手術後のリハビリ指導によって術後8ヶ月～1年程度でのスポーツ復帰が期待できます。

治療の中で最も重要なことは、筋力訓練や身体の使い方等のトレーニングです。これは、手術・保存療法とともに共通していて、安全に正しくかつ効率的にトレーニングを行うために、この冊子を参考にして頂ければ幸いです。

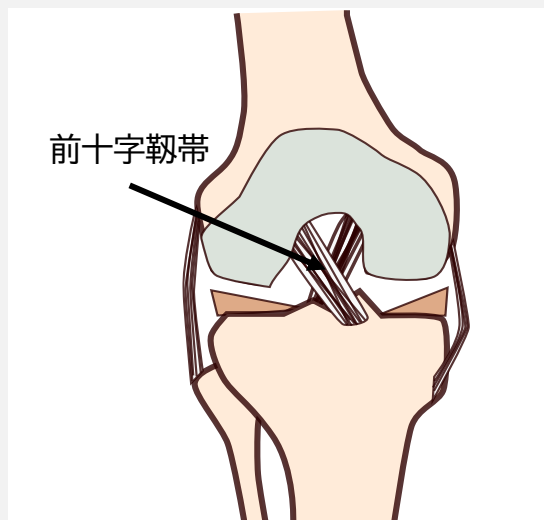
2. 前十字靭帯とは

前十字靭帯(ACL)と前十字靭帯損傷

(ACL:Anterior Cruciate Ligament)

膝には、2つの半月板と4本の靭帯とがあり、前十字靭帯はそのうちのひとつです(右図)。大腿骨(太もも)に対して脛骨(すねの骨)が前方に脱臼するのを防ぐ役割があります。

この前十字靭帯は、急な方向転換やジャンプの着地など、スポーツをしている時に損傷が起こりやすく、ケガをした瞬間は“**ブチッ**”と音がして強い痛みが生じ、立ち上がることが困難になる場合があります。しかし、10日~1カ月程で痛みと腫れが落ち着くため、治ったと勘違いしてしまいやすいですが、損傷すると靭帯はゆるんだまま回復せず、膝関節が不安定になり膝がガクッと抜ける「膝くずれ」を起こしやすくなります。そうすると、膝関節内の半月板や軟骨をさらに損傷してしまう危険性があり、早めに治療する必要があります。



前十字靭帯損傷の治療法

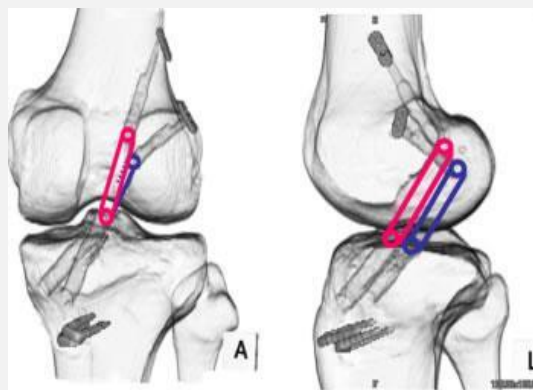
前十字靭帯は、一度切れてしまうと自然治癒することは、ほぼありません。

高齢者で日常生活に支障がない方や、仕事で膝に負担をかけることがない場合は手術をせず、膝動揺性抑制装具(サポーター)をつけて筋力訓練を中心としたリハビリテーションを行います。(保存療法)

一方、スポーツを継続したい方や年齢が若い場合は、靭帯を作り直す手術(靭帯再建術:右図)を行う場合が多く、膝の後内側にある「膝屈筋腱」の一部を使用します。(手術療法)

膝を曲げるための腱ですが、取っても膝への影響は少なく、リハビリテーションを行えば筋力は回復します。手術を行った際にこの腱をとることができるため、新たな傷は増えません。内視鏡を使用し、身体への影響を最小限におさえて手術を行います。

前十字靭帯を再建した後は、膝関節の可動域を回復させ、筋力を増強することがとても大切です。焦らずにゆっくりリハビリを行い、手術後8ヶ月~1年でのスポーツ復帰を目指していきます。一緒に頑張りましょう！



左膝のTransparent CT 正面像と側面像

3. トレーニングについて

トレーニングをする前に

① 腫れ、熱感などの炎症症状を抑えましょう。

前十字靭帯を損傷すると、膝に腫れや熱感などの炎症症状が現れます。
炎症症状が続くと、膝の動きが悪くなったり、筋力の低下が起こります。
膝を「触って・見て・感じて」下さい。腫れや熱感などがある場合は、下記の「RICE処置」を行い可能な限り早く炎症症状を取り除きましょう。特に炎症反応が活発な受傷後48時間以内は2～3時間おきに15分程度のアイシングを徹底して下さい。

● RICE処置



Rest(安静)

Icing(冷却)

Compression(圧迫)

Elevation(挙上)

RICE処置とは、肉離れや打撲、捻挫など外傷を受けたときの基本的な応急処置方法。早期にRICE処置を行うことで、内出血や腫れ、痛みを抑え、回復を助ける効果があります。

② 筋力低下などの二次的な症状を予防・改善をしましょう。

前十字靭帯損傷後は、膝関節周囲の筋が小さくなり、筋力低下に繋がります。
スポーツ復帰をするためには、膝関節周囲筋が重要になってきます。

③ 膝のけがをしないような身体作りをしましょう。

動きの感覚や色々な動きに対応できるよう動きのバリエーションができるよう体幹をトレーニングすることが大切になってきます。

4. トレーニング前の検査について

トレーニングをする前に、以下の検査を実施することがあります。

※検査の際は、ハーフパンツなど膝が見える服装と運動靴をご持参ください。

- 筋力検査
- 膝不安定性検査
- 可動性検査
- パフォーマンス検査

これらの検査は、**トレーニング前の膝や全身の身体能力の状態を把握**するためにとっても大切な検査です。検査であると同時に、その後のトレーニングを実施するうえでとても大切な情報になります。

トレーニング後、筋力はどのくらい回復したのか、膝の可動性はどのくらいよくなったのか、パフォーマンスはどのくらい改善したのかなどの評価をトレーニング前のこれらの検査結果をもとに考察します。その上で、より適切なリハビリメニューをその都度作成していきます。

また、これらの検査はあなたが前十字靭帯を損傷しやすい特徴を持っているかどうかを把握するためのものでもあります。

これまでの多くの研究から、前十字靭帯を損傷しやすい人の特徴が分かっています。

例えば、「女性である」、「関節がやわらかい」、「ジャンプの着地時に膝が内側に入ってしまう」などが挙げられます。


これらの特徴があるかどうかを考慮して、トレーニングメニューを作成していきます。損傷前よりもケガをしにくい体、より強い体作りを目指して一緒にトレーニングをしていきましょう！

5. 受傷後のトレーニングスケジュール例

(手術を受ける前)

※○内の番号はトレーニングメニューの番号に対応しています

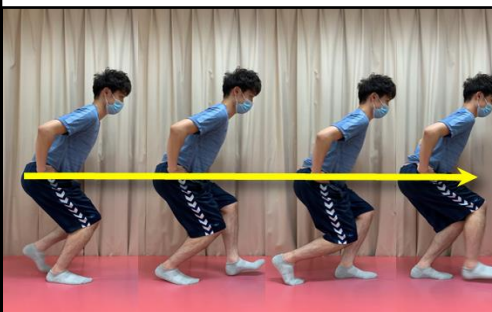
● 受傷した直後

メニュー	目的	目標
★RICE処置 	腫れ・熱感などの炎症症状を抑える	★炎症症状の軽減

● 受傷から1週間～3週間程度

メニュー	目的	目標
アイシング① パテラモビライゼーション② 足関節の運動①	膝の可動性低下、筋力低下などの二次的な症状の改善 	★膝の可動域が135°以上 【目標角度】 2週後: 0~90° 3週後: 0~135°
可動域訓練⑫ セッティング 下肢筋力訓練		★太ももの筋に力が入るようになること

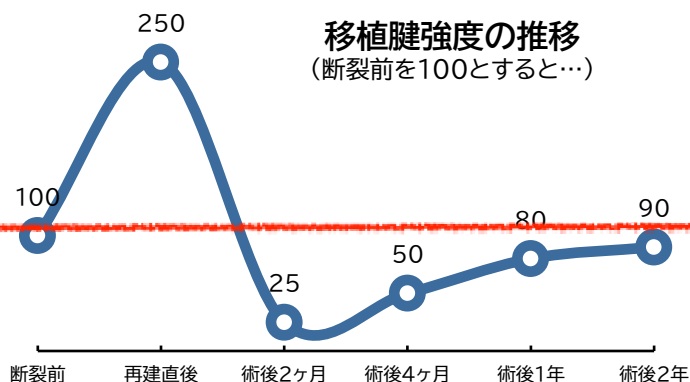
● 受傷から4週間以降

メニュー	目的	目標
片足スクワット⑳ 椅子からの立ち上がり㉔ ローウォーク㉓	膝の怪我をしない身体づくり 	★筋力の回復 ★装具なしでジョギング可能

6.新しい靭帯の治癒過程について

前十字靭帯の再建術後のトレーニングは、新しく再建した靭帯の治る過程に合わせて行います。新しい靭帯は手術直後から強いわけではありません。

手術してから徐々に靭帯が治り、強度が高まっていきます。新しい靭帯の治癒過程は大きく、以下の三段階に分けることができます。



【最大保護期】：～術後2ヶ月

この時期の靭帯は非常に弱っており、特に手術後6～8週目は最も弱い時期です。これは、新しく再建した靭帯が膝の中で一度壊死するためです。この時期の日常生活やトレーニング実施の際は、再建した靭帯にストレスをかけないように細心の注意を払う必要があります。しかし、基本的なトレーニングを取得するために重要な期間です。この時期のトレーニングが、筋力回復に大きく関係しています。

【中等度保護期】：術後3～6ヶ月

壊死した靭帯が、この時期から徐々に強くなっていきます。それに伴い、トレーニングメニューもより高度にしていきます。このトレーニングメニューに移行するためには、最大保護期のトレーニングメニューを十分に行う必要があります。

【スポーツ復帰準備期】：術後6ヶ月～

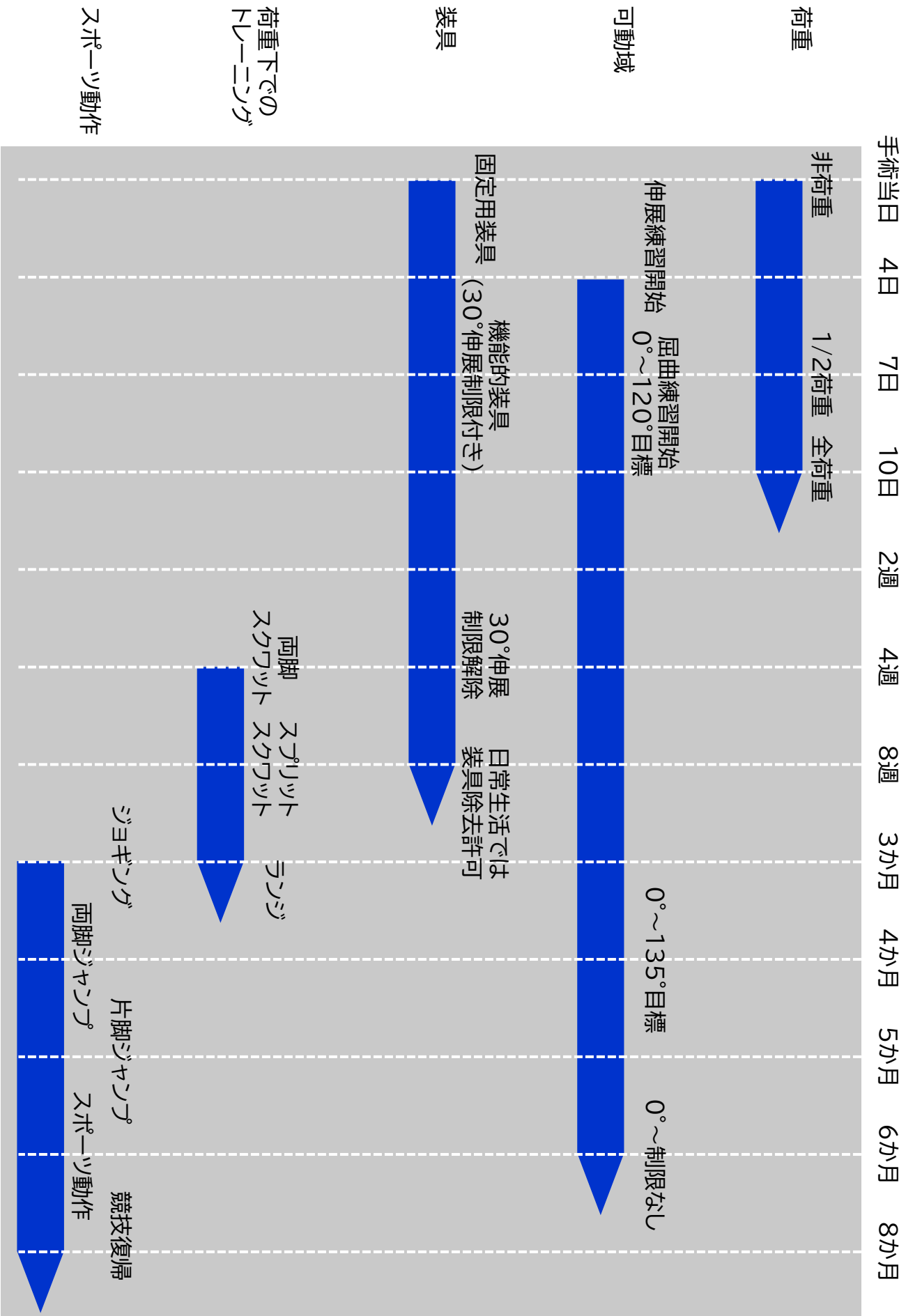
この時期になると、靭帯もある程度の強度になってきます。トレーニングメニューは、スポーツ復帰を目指してより高度かつ実践的になってきます。そのためには、最大保護期、中等度保護期のトレーニングメニューを十分に行う必要があります。

前十字靭帯を損傷した際、同時に半月板や軟骨などの他の組織の損傷を合併することがあります。他の組織の損傷がある場合、その治癒過程も合わせて考えなければならないので、スケジュールを変更することもあります。医師の指示に従ってください。

7. 前十字靭帯再建術のリハビリテーションメニュー

治癒過程	メニュー ※○内の番号はトレーニングメニューの番号に対応しています	特記事項・目標
【最大保護期】	【手術当日】 足関節、足趾運動, アイシング①	固定装具装着
	【ドレーン抜去後】(術後1~2日後) アイシング① パテラモビライゼーション② セッティング 患部外トレーニング 【術後4日目】 膝伸展可動域訓練	リハビリ開始 非荷重(車椅子移動)
	【術後1週間後】 膝屈曲可動域訓練⑫	X2K装具装着(30°ロック) 1/2部分荷重開始(松葉杖)
	【術後10日~2週間後】 固定式自転車⑬ 二重チューブ⑭ 両脚スクワット⑰ 片脚立位保持⑱	全荷重(松葉杖なし) 可動域目標:0~120°
	【術後4週間後】 スプリットスクワット⑳ BOSU上両脚スクワット保持㉑	X2K装具30°ロック解除
	【術後8週間後】 ランジ㉓ BOSU上片脚スクワット保持㉔	X2K装具除去(運動時装着) 屋外自転車許可
【中等度保護期間】	【術後3ヶ月後】 マシンエクササイズ ランニング	✓ 筋力 健患比60%以上
	【術後4ヶ月後】 ジャンプエクササイズ	✓ 筋力 健患比70%以上
【スポーツ復帰準備期】	【術後6ヶ月後】 スポーツ動作獲得	✓ 筋力 健患比85%以上
	【術後8ヶ月後】 競技復帰目標	医師の指示に従う

● 前十字靭帯再建術後のスケジュール例



荷重

可動域

装具

荷重下での
トレーニング

スポーツ動作

手術当日 4日 7日 10日 2週間 4週間 8週間 3か月 4か月 5か月 6か月 8か月

非荷重 1/2荷重 全荷重

伸張練習開始
屈曲練習開始
0°~120°目標

固定用装具
機能的装具
(30°伸張制限付き)

30°伸張
制限解除
日常生活では
装具除去許可

0°~135°目標 0°~制限なし

両脚
スクワット
ランジ

両脚スクワット
ランジ
片脚ジャンプ
両脚ジャンプ
スポーツ動作
競技復帰

両脚スクワット
ランジ
片脚ジャンプ
両脚ジャンプ
スポーツ動作

両脚スクワット
ランジ
片脚ジャンプ
両脚ジャンプ
スポーツ動作

8. トレーニングの三大原理

トレーニングにはいくつかの原理があります。

これらの原理はとても大切です。

同じトレーニングをするにしても、これらの原理を意識してトレーニングを行うのと、意識しないでトレーニングを行うのでは、トレーニングの効果に大きな違いが生まれます。

【過負荷の原理】

軽い負荷でトレーニングをしても筋力はつきません。辛く感じるかもしれませんが、“ややきつい”くらいの負荷でのトレーニングが効果的です。

【特有の原理】

短距離走のトレーニングをしても、ハンマー投げの記録はよくなりません。競技種目や目的にあったトレーニングメニューを実施する必要があります。

【衰退の原理】

トレーニング効果はトレーニングを辞めると衰退していきます。残念ながら、“貯筋”はできないため、トレーニングは継続して行うことが大切です。1ヶ月に1回くらい激しいトレーニングをしても、期待する効果は得られません。

前十字靭帯再建術後、競技復帰するまでにおよそ8ヶ月～1年もの時間を要します。リハビリテーションが長期間に渡る理由として、再建した靭帯の成熟に長い時間を要すること、前十字靭帯損傷後に生じた筋力低下が十分な筋力まで回復するのに長い時間を要する事などが挙げられます。

再建した靭帯の成熟は時間の経過とともに改善していきますが、筋力に関しては時間が経てば回復するというものではありません。靭帯損傷後の筋力低下を回復させるためには、“筋力を回復させる”という強い意識を持って、継続したトレーニングを実施する必要があります。

9. トレーニングメニュー

①【アイシング】

“炎症”は、治療を遅らせる大敵です。
熱感、腫れ、痛み、発赤は炎症のサインなので、運動後はアイシングを怠らないようにしましょう。

※ アイシングと合わせて膝を心臓より高く保つと効果的です。



②【パテラモビライゼーション】

- ①ケガをした側の足を伸ばして座ります。
- ②両手で膝の皿(膝蓋骨)をつかみ、上下・左右に5分程度動かします。

※ お皿の動きが悪くなると膝の動きも悪くなってしまいます。



③【アキレス腱ストレッチ】

- ①足を伸ばして座ります。
- ②タオルを足先にかけて、両手でひっぱります。
ふくらはぎが伸ばされるのを感じます。
(左右 30秒ずつ × 3セット)



④【ハムストリングスストレッチ】

- ①足を伸ばして座ります。
- ②体をまっすぐに伸ばし、へそを大腿につけるようにします。
- ③もも裏が伸ばされるのを感じます。
(30秒 × 3セット)

※ 術後、もも裏の筋肉が弱くなっているなので、軽めに行いましょう。



9. トレーニングメニュー

⑤【足挙げ 1 (股関節屈曲)】

- ①あおむけに寝て、一方の膝を立てます。
- ②一方の膝を伸ばしたまま、天井に向かって上げ、両膝が同じ高さになるまで上げます。

※ 足を上げる時、膝が曲がらないようにしましょう



⑥【足挙げ 2 (股関節外転)】

- ①横向きに寝て、下の膝を曲げます。
- ②上の膝を伸ばしたまま天井に向かって上げます。

※ つま先が天井へ向かないようにしましょう。



⑦【足挙げ 3 (股関節内転)】

- ①横向きに寝て、上の膝を曲げます。
- ②下の膝を伸ばしたまま天井に向かって上げます。
(回数: 20回 × 3~5セット)

※ 太ももの内側に力を入れましょう。



⑧【足挙げ 4 (股関節伸展)】

- ①うつぶせに寝ます。
- ②膝を伸ばしたまま、天井に向かって上げます。
(回数: 20回 × 3~5セット)

※ お腹を床から離してしまうと、腰を痛めるので注意しましょう。



9. トレーニングメニュー

⑨ 【腹筋】

- ①膝を曲げて、あおむけに寝ます。
- ②おへそをのぞき込むように
(回数:20回 × 3~5セット)

※ 勢いをつけず、足が浮かないようにしましょう



⑩ 【足指の運動】

- ①足の指で、グー・パーを繰り返します。
(回数:20回 × 3~5セット)

⑪ 【足首の運動】

- ①膝を伸ばして座ります。
- ②ゴムを足の先につけ、両手で引きます。
- ③足首をまっすぐ伸ばすようにして力を入れます。
(回数:20回 × 3~5セット)



⑫ 【可動域訓練】

- ①両手で膝を抱え、膝を曲げながら胸の方へ抱き寄せます。

※ 術後1週目から開始します。



9. トレーニングメニュー

⑬【自転車】

- ①座面を高くして、座ります。
- ②膝が曲がる時に余裕がある高さまで座面を調節します。
(時間:10分程度)



⑭【二重チューブ】

- ①チューブを2本使います。
- ②すねの上の方と下の方を、ベッドの脚にしっかり巻き付けます。
- ③膝を伸ばすように動かします。
(1回5秒 × 20回 × 3~5セット)

※ チューブをしっかり巻き付けないと、再建靭帯にストレスが加わる可能性があります。



⑮【膝曲げ運動】

- ①ケガをした側の足の下を、健側で支えます。
- ②膝を曲げ伸ばしします。
(回数:20回 × 3~5セット)



⑯【クラムシェル】

- ①横向きに寝て、股関節と膝を曲げます。
- ②上側の膝を開くように動かします。
(回数:20回 × 3~5セット)

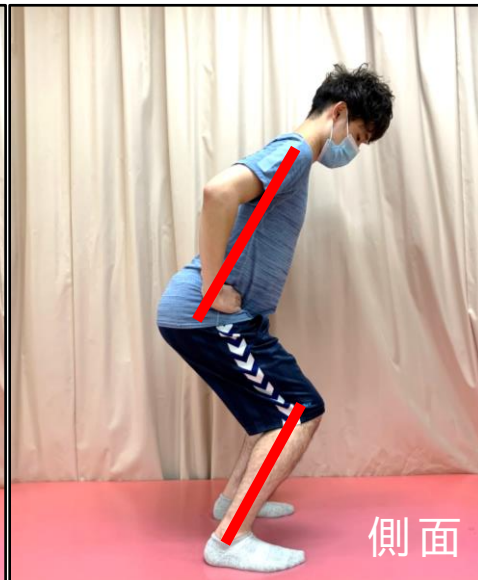


9. トレーニングメニュー

⑰【両脚スクワット】



正面



側面



悪い例

- ①足を肩幅に開いて立ちます。
 - ②膝と股関節を90°に曲げます。
- (回数:20回 × 3~5セット)

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう



⑱【両脚カーフレイズ】

- ①足を肩幅に開いて立ちます。
 - ②つま先立ちになります。
- (回数:20回 × 3~5セット)

※体重は足の親指側にかけてみましょう。



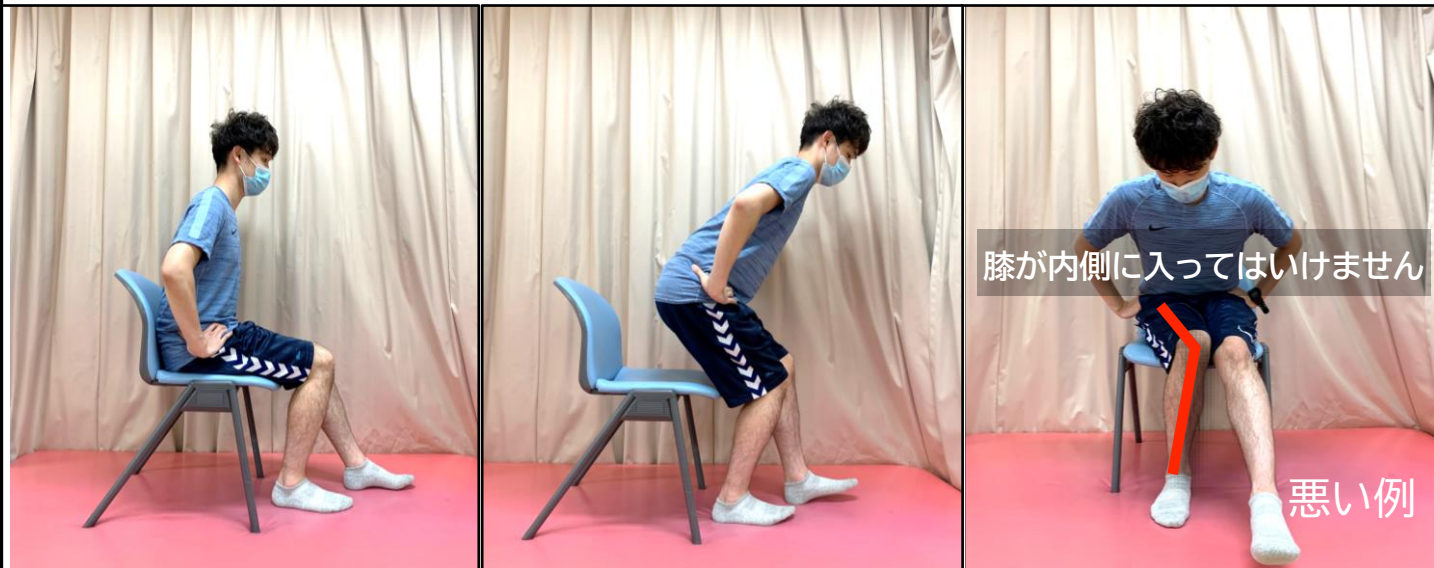
⑲【片脚立位保持】

- ①片脚立ちになり静止します。
- (回数:10秒静止 × 20セット)

※肩や骨盤が傾かないように、床と平行にします。

9. トレーニングメニュー

⑩【椅子からの立ち上がり(両脚)】



- ①一方の足を前に出し、かかとを床につけます。
 - ②もう一方の膝に力を入れて立ち上がります。
- (回数:20回 × 3~5セット)

- ◆ 膝が内側に入らないように膝とつま先は同じ向き
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

⑪【スクエーティング】



- ①スクワットの姿勢になります。
 - ②それぞれの足に体重をかけて静止します。
- (回数:20回 × 3~5セット)

※ 肩と足を結ぶ線上に膝がくるようにします。

9. トレーニングメニュー



②② 【レッグカール 2】

- ① 椅子に腰掛け、踵にゴムをかけます。
- ② ゴムの抵抗に反して膝を曲げます。
(時間: 5秒保持 × 3~5セット)

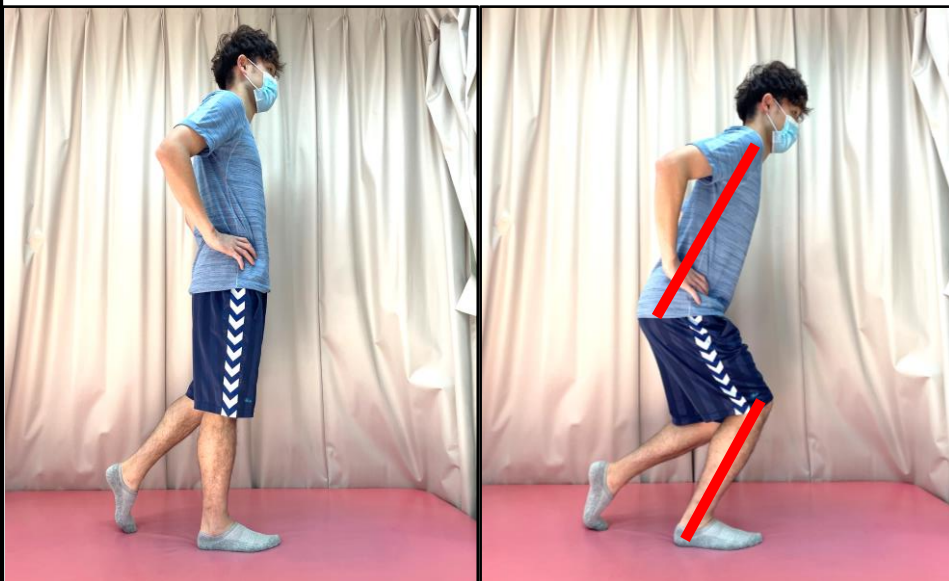


②③ 【片足カーフレイズ】

- ① 平行棒などに手をかけ、片脚で立ちます。
- ② つま先立ちになります。
(回数: 20回 × 3~5セット)

※ 体が前に倒れないようにしましょう。

②④ 【スプリットスクワット】



- ① 足を前後に開いて立ちます。
- ② おしりをまっすぐ下に落とすようにしてしゃがみます。
(回数: 20回 × 3~5セット)

※ しゃがんだ時に、体とすねが平行になるように

9. トレーニングメニュー

②5 【片脚スクワット】

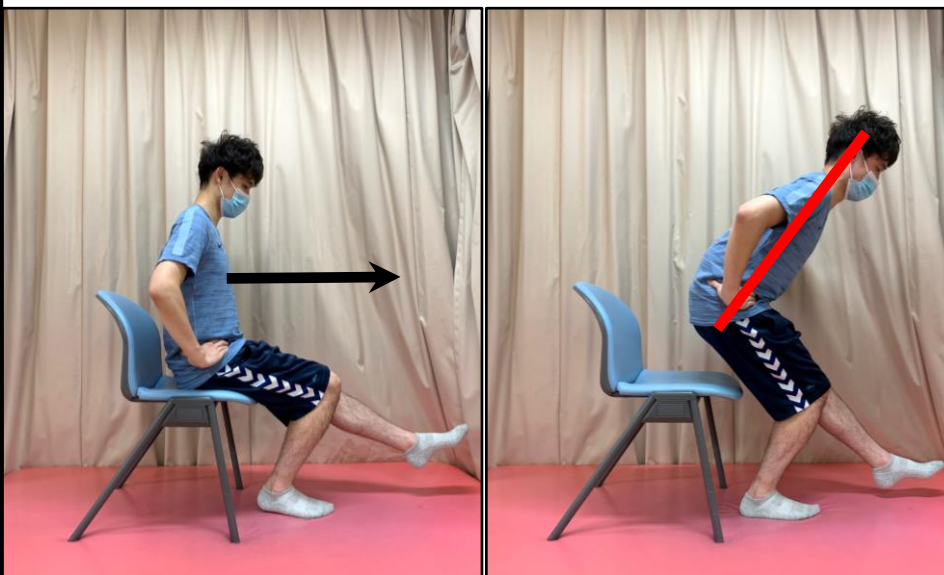


- ①片脚立ちになります。
 - ②膝関節と股関節を90°に曲げます。
- (回数:20回 × 3~5セット)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

②6 【椅子からの立ち上がり(片脚)】



膝が内側に入ってはいけません

悪い例

- ①一方の足を前に出し、かかとを浮かします。
 - ②もう一方の膝に力を入れて立ち上がります。
- (回数:20回 × 3~5セット)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

9. トレーニングメニュー

②7【BOSU両脚スクワットホールド】



- ①BOSU上に両足で乗ります。
- ②膝関節と股関節を90°に曲げ静止します。
(回数: 30秒静止 × 20セット)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

②8【片足バランス】

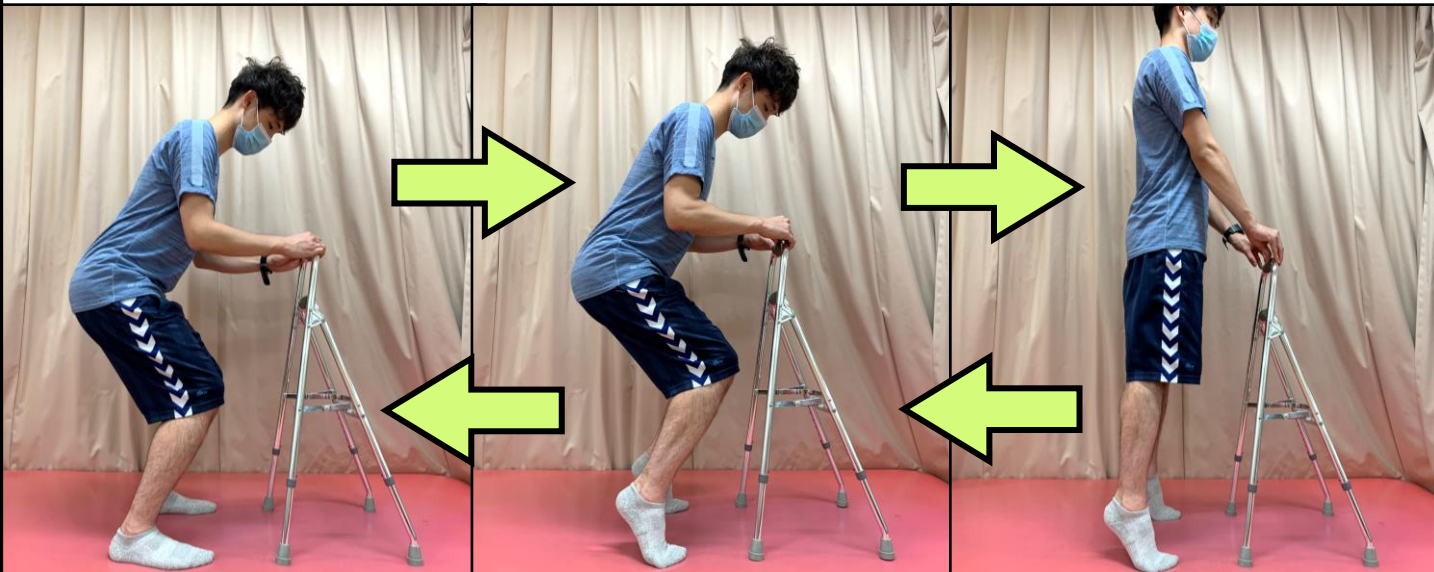


- ①片脚立ちになります。
- ②浮かしている足を、前・後・横にできるだけ大きく動かします。
(回数: 20回 × 3~5セット)

※ 肩や骨盤が傾かないように、床と平行に保ちます

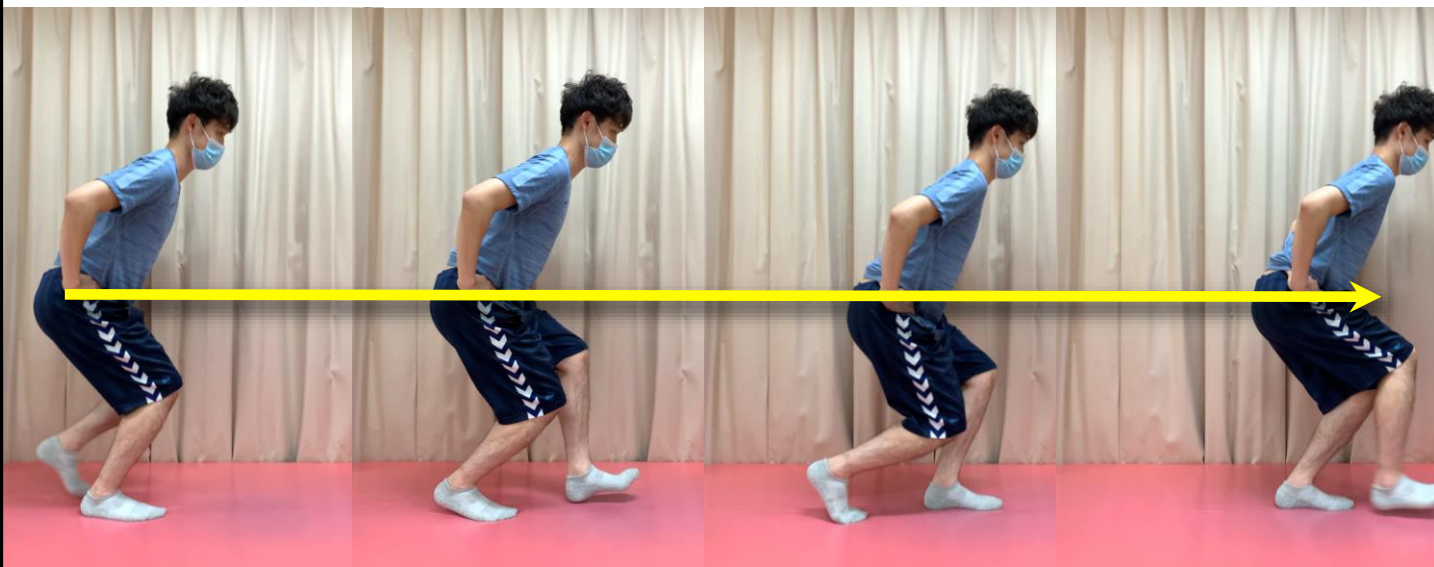
9. トレーニングメニュー

②9 【コンビネーションカーフレイズ】



- ①スクワット姿勢を保ったままかかとを浮かします。
 - ②膝をしっかり伸ばしてカーフレイズ姿勢になります。
 - ③かかとを浮かせたまま膝を上げます。その後スクワット姿勢に戻ります。
- (回数:20回 × 3~5セット)

③0 【ローウォーク】



- ① スクワット姿勢で立ちます。
 - ② その状態で腰の高さを変えないようにゆっくり歩きます。
- (回数:20m × 3往復)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう。

9. トレーニングメニュー

③1 【ランジ】



- ①まっすぐ立ちます。
- ②前または横に、大きく一歩踏み出します。
- ③踏み出した足で地面を強く蹴り、元の位置に戻ります。

(回数:20回 × 3~5セット)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

③2 【BOSU片脚スクワットホールド】



- ①BOSU上で、片脚スクワットの姿勢で静止します
- (回数:30秒静止 × 20セット)

ポイント

- ◆ 膝が内側に入らないように、膝とつま先は同じ向き
- ◆ 体とすねが平行になるように
- ◆ 背中を丸めないように、背筋を正しましょう

10.おわりに

前十字靭帯再建術後、競技復帰するまでにおよそ8ヶ月～1年もの時間を要するため、そのリハビリテーションは長期間に渡ります。

これほどまでに時間がかかる理由として…

1. 再建した靭帯の成熟に長い時間を要する。
2. 前十字靭帯損傷後に生じた筋力低下が十分な筋力まで回復するのに長い時間を要する。などが挙げられます。

1. は時間の経過とともに改善していきますが、2. の筋力低下は時間が経てば回復するというものではありません。

靭帯損傷後の筋力低下を回復させるためには、”筋力を回復させる”という強い意識を持って、継続したトレーニングを実施する必要があります。

しかしながら、一人でトレーニングを長期間に渡って継続することは、簡単なことではありません。

当院では、医師・理学療法士・看護師が一丸となって、あなたが適切なトレーニングを実施できるようにサポートしていきますので、一緒に頑張りましょう！

この冊子があなたの日常生活、スポーツ復帰への一助となることを願っています。