



Keresztszalag-rekonstrukciós műtét utáni posztoperatív mozgásterápia és rehabilitációs tréning



Dr. Némethné Gyurcsik Zsuzsanna¹, Jacobus Abraham Myburgh², Csepregi Éva¹, Szántó Sándor dr.³

¹Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Kar, Fizioterápiás Tanszék, ²Crossfit Debrecen,

³Debreceni Egyetem, Klinikai Központ, Belgyógyászati Intézet, Reumatológiai Tanszék és Sportorvosi Tanszék Debrecen

Levelezési cím:

Dr. Némethné Gyurcsik Zsuzsanna

E-mail: gyurcsik.zsuzsanna@sph.unideb.hu

A térdízület egy látszólag egyszerűnek tűnő egytengelyű ízület, amelyben flexiós és extenziós mozgások jönnek létre. Az inkongruens tibiofemorális és patellofemorális komplex és összehangolt artrokinematikai mozgásokkal éri el a teljes mozgáspályát. Az ízületek stabilitásáért nemcsak a szalagrendszer, hanem a dinamikus stabilizátorok is felelősek. A gyakori szalagsérülések strukturális és funkcionális limitációkat eredményeznek, amelyek a mindennapi és munkahelyi tevékenységeket is korlátozzák. Jelen cikk témája a rekonstrukciós műtétet követő posztoperatív és a rehabilitációs időszak mozgásterápiában alkalmazott és nemzetközileg is elfogadott gyakorlatok bemutatása, azok magyarázata. A mozgásterápiás program, az intervenció időtartama, intenzitása függ a célszemély életkorától, fizikai állapotától és sérülés típusától. A műtét utáni funkcionális helyreállítás mellett bemutatjuk a propriocepcióra alapozott prevenció gyakorlatokat is. A gyakorlatok angol kifejezését megtartottuk annak érdekében, hogy a publikációs adatbázisokban, tanulmányokban könnyebben rá tudjon keresni az érdeklődő olvasó.

Kulcsszavak: rekonstrukció, posztoperatív mozgásterápia, rehabilitáció, prevenció lehetőségek

A térd mechanikai jellegzetességei és sérülésmintái

A térdkomplexum alkotásában két ízület vesz részt, a tibiofemorális és a patellofemorális ízület. A tibiofemorális felszíneit tekintve inkongruens, ezért nagy mozgáspályán képes elmozdulni, de ennek feltétele a statikus és dinamikus stabilizátorok összehangolt működése. A szalagrendszer flexibilitása hozzájárul az artrokinematikus mozgások létrejöttéhez, de egyben kontrollálja is a felszínek között létrejövő gördülést (rolling), csúszást (sliding) és forgó- (spin-) mozgásokat. A sagittális síkban létrejövő flexió és extenzió rotációs mozgással kombinálódik és condylusok

1. táblázat: A collateralis szalagrendszer jelentősége a térdízület stabilitásában

Statikus stabilizátorok	
<p>Ligamentum collaterale mediale Eredés: epicondylus medialis Tapadás: tibia proximalis plató széle, medialis meniscus, tok postero - medialis része Lefutása: antero-inferior</p>	<p>Funkció nyílt kinematikus láncban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tibia anterior translatio • Tibia valgus • Tibia kirotatio <p>Funkció zárt kinematikus láncban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Femur posterior translatio • Femur berotatio
<p>Ligamentum collaterale laterale Eredés: epicondylus lateralis Tapadás: fibula fej Lefutása: postero-inferior</p>	<p>Funkció nyílt kinematikus láncban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tibia posterior translatio • Tibia varus • Tibia kirotatio <p>Funkció zárt kinematikus láncban</p> <ul style="list-style-type: none"> • Femur anterior translatio • Femur kirotatio

méretkülönbsége alapot teremt a terminális rotációra és derotációra. A dinamikus stabilizátorok koncentrikus és excentrikus aktivitással hozzájárulnak az artro- és oszteokinematikus mozgásokhoz. Az extenziós helyzet megtartása (pl. álló helyzet) dominánsan a szalagok feszülésétől függ, míg flexiós helyzetben az izmok kokontrakciós aktivitása szükséges, így a komplexum két ízületének összehangolt működése biztosított.

A szalag és a tok flexibilis, rugalmas, de nem képes kontrakcióra. A megfeszített szalag, figyelembe véve az eredés-tapadás, valamint az ízületi forgásponthoz viszonyított lefutást, eltérő egysíkú és kombinált mozgásokat stabilizál. A ligamentum collaterale mediale nyílt kinematikus láncban a tibia anterior transzlációját, varusát és kirotációját, míg zárt láncban a femur posterior transzlációját és berotációját stabilizálja. A lig. collaterale laterale a medialissal ellentétes mozgásokat stabilizál, kivéve a rotációt, mivel mindkettőt a kirotációt kontrollálja. Az extenzió végén mindkét oldalszalag a terminális rotációt fékezi. A két crutiatumszalag főként az anteroposterior transzlációt és a rotációt kontrollálja. (A statikus stabilizátorok jelentőségét az 1. és a 2. táblázat foglalja össze.)

Az egyik leggyakoribb térsérülés a keresztszalag-szakadás, amely akár több hónapra is csökkenti az érintett személy munkavégző képességét a magán- és a szakmai/munkahelyi életében. A korszerű műtéti eljárásoknak köszönhetően a rehabilitációs időszak olyannyira lerövidülhet, hogy a sérült már három-négy hét után ismét vezethet autót, két hónap elteltével pedig elkezdheti a dinamikus mozgásokat előkészítő gyakorlatokat. A rotációs sporttal (squash, sélés, labdajátékok), napi tevékenységekkel járó aktivitás, mozgások nagy erőhatást jelentenek a szalagrendszer számára. Sportsérülések esetén az outer, külső személy által okozott erőhatást már nem tudja a szalag flexibilitása tolerálni, és szaladásos sérülések jönnek létre.

A konzervatív kezelés szempontjai, célja

Olyan esetekben, amikor halasztott műtétről van szó a sérülést követően, fontos a térdízület stabilitásának megőrzése és a fizioterápiás szempontok betartása. Ameny-

2. táblázat: A crutiatum-szalagrendszer jelentősége a térdízület stabilitásában

Statikus stabilizátorok

Ligamentum collaterale anterius
Eredés: anterior intercondylare, anterior szarvak
Tapadás: a medialis femur condylus lateralis felszíne
Lefutása: postero-superior

Funkció nyílt kinematikus láncban

- Tibia anterior translatio
- Tibia lateralis translatio
- Tibia rotatio

Funkció zárt kinematikus láncban

- Femur posterior translatio
- Femur medialis translatio
- Femur rotatio

Ligamentum cruciatum posterius
Eredés: posterior intercondylare, posterior szarvak
Tapadás: a lateralis femur condylus medialis felszíne
Lefutása: antero-superior

Funkció nyílt kinematikus láncban

- Tibia posterior translatio
- Tibia varus
- Tibia kirotatio

Funkció zárt kinematikus láncban

- Femur anterior translatio
- Femur lateralis translatio
- Femur kirotatio

3. táblázat: Posztoperatív 0-2 hét

Mobilizáció, a ROM növelése

<i>Heel Props</i>	Ülő vagy háton fekvő helyzetben az Achilles-ín alá helyezzünk párnát vagy hengert. Célja, a térdízület passzív extenziója a testhelyzetből adódóan és a végextenzió elérése.
<i>Ankle Pumps</i>	Ülő vagy háton fekvő helyzetben a boka dorsal és plantarflexiós mozgásainak gyakoroltatása, nyújtott térdízület mellett.
<i>Hamstring Stretch</i>	Ülő vagy háton fekvő helyzetben a nyújtott alsó végtag izmait megfeszítjük, a sarok leszorításával aktiváljuk a hamstring izmokat.
<i>Patellar Mobilization</i>	A tok, a retinaculum adhezív folyamatának elkerülése érdekében a patella superoinferior, valamint mediolaterális manuális mobilizációját végezzük.
<i>Straight Leg Raise</i>	A nyújtott alsó végtag emelése, ügyelve a térdízület megtartására.
<i>Hip Abduction</i>	Oldalt fekvő helyzetben a nyújtott alsó végtag abdukciója.
<i>Heel Slide</i>	Háton fekvő helyzetben a térd flexiós mozgásának gyakoroltatása. Ügyelni kell arra, hogy a boka dorsalflexióban megtart, és a sarok az alátámasztási felszínen csúsztat. Fontos a térd tengelyének megtartása a flexiós mozgáspályán.
<i>Wall Slide</i>	Az előző gyakorlat kivitelezése, de a sarok a falon csúsztat és az ép végtag kontrollálja a mozgást.
<i>Flexion Hang Sin Sitting</i>	Ülő helyzetben a műtött végtag aktuális flexiós tartományában lelógat a láb, és a másik végtag segítségével izometriás ellenállással stabilizáló gyakorlatot végzünk.
<i>Prone Extension Hangs</i>	Hason fekvő helyzetben a térd még alátámasztva, de a tibia disztális része már lelóg az ágy végéről. A bokára tehetünk 0,5 kg súlyt. A cél a végextensio elérése.
Egyensúly-/balance gyakorlatok: <i>Weight Shifting Front To Back And Side</i>	Álló helyzetben testsúlyáthelyezés előre-hátra, illetve mindkét oldalra.

4. táblázat: Posztoperatív 2-4 hét

Progresszív ROM növelés	
Heel Props Patellar Mobilization	Folytatjuk az előzőekben ismertetett gyakorlatot.
Flexion Hangs	Posztizometrikus relaxációval egészítjük ki a korábban leírt gyakorlatot, és növeljük a flexiós mozgástartományt.
Prone Hangs	0,5-1 kg-os súllyal növeljük és érzük el az térdextenziót. A progresszivitást a súlyterhelés adja.
Hamsrting and Calf Stretch	Ülő helyzetben, nyújtott alsó végtag. A talpon hevedert vezetünk át, és átfogjuk a két végét. A törzs döntésével és a medence anterior billentésével nyújtjuk a hamsrting és cruralis izmokat.

nyiben a sérült személy életkora, igényei, a társsérülések miatt vagy egyéb megfontolások alapján nem, vagy csak halasztottan kerül sor a szalagpótlásra, a konzervatív kezelés kerül előtérbe. Hosszú távon azonban számolni kell a makrostabilitás melletti járulékos mozgásokkal, amelyeknek porckárosító hatása is van, növeli az arthritis, valamint társsérülések esélyét.

Kezelési szempontok

- A fájdalommentes mozgás visszaállítása, a mozgáspálya lehetőség szerinti megtartása;
- a flexió fokozatos növelése aktív gyakorlatokkal;
- a térdízület stabilitásának lehetőség szerinti kialakítása/visszaállítása az aktív stabilizátorok fejlesztésével (izomerő, propriocepció). Előtérbe kerül az izmok kokontrakciós stabilizáló működése;
- különösen hangsúlyos az elülső stabilitás fenntartásában részt vevő aktív stabilizátorok (főleg a hamstring és a gastrocnemiusok) fejlesztése;
- a m. vastus medialis erejének a növelése;
- a teljes mozgásterjedelem visszaszerzése (ügylve a túlzott hiperextenzió kerülésére);
- az extenzió mielőbbi visszaszerzése;
- esetenként sportolásra való felkészítés sportspecifikus gyakorlatokkal, a nagyobb terheléshez esetleg megfelelő testközeli ortézis kiválasztása;
- az egyensúly és a koordináció fejlesztése;
- a helyes járásritmus helyreállítása;
- kerülni a hirtelen csavaró mozgással járó gyakorlatokat;
- fájdalomcsillapítás és ezzel a védekező, fokozott izomtónus normalizálása;

- a lágyrészduzzanat csökkentése;
- általános keringésjavítás.

A keresztszalag-rekonstrukciós műtétek utáni posztoperatív fizioterápia-mozgásterápia szabályai, rehabilitáció

A posztoperatív mozgásterápiát meghatározza a műtéti eljárás, amely intézményenként mutathat eltéréseket. A gyógytorna

5. táblázat: Posztoperatív 2-4 hét

Izomerő-növelés	
Straight Leg Raise Hip Abduction	Folytatjuk az előzőekben ismertetett gyakorlatot.
Hip Adduction	Háton fekvő helyzetben manuális vagy elasztikus ellenállással végezzük az adductiót abductióból indítva a csípőízületet. Az ellenállást a femur distalis és medialis részére adjuk, helyezük fel.
Hip Extension	Hason fekvő helyzetben, lábujjra támaszkodva az izmok feszítésével nyújtjuk a térdet, amely automatikusan csípőextenziót facilitál. Ebből a helyzetből emeljük az alsó végtagot további extenziós tartományba, ügylve a medence stabilizálására.
Mini Squat 0-40°	Álló helyzetben végzett guggolás vagy izokinetikus géppel végzett extenzió 0-40°-os tartományban.
Leg Squat Machine Calf Raising	Álló helyzetben a sarok megemelése, cél a cruralis izmok erejének növelése.
Lateral Lunge	A hajlított térdízület megtartása mellett történő oldalra kilépés.
Stationary Bike	Szobakerékpáron történő ciklikus mozgás gyakorlása, kezdetben ellenállás nélkül, fokozatosan ellenállással. Időtartam: 10 perc.

szempontjából fontos, ha artroszkópos műtét történt: a funkcionalitás gyorsabban helyreállítható, mivel a tok és a lágyrészek kevésbé sérültek, kisebb az esély az adhezív folyamatokra. A legfontosabb szempont a graft védelme, a mechanikai biztonság a gyakorlatok végzése során, függetlenül a műtéti technikától. A következő tünetekre kell figyelmet fordítanunk és a kezelőorvossal konzultálni, illetve módosítani a gyakorlatok ismétlési számát, intenzitását: láz, ödéma, fokozott fájdalom.

Maximális védelmi fázis az első négy héten

- A posztoperatív időszakban (kb. az első 3 hét) a szalag védelmének biztosítása érdekében a mozgásterjedelem relatív limitálása szükséges, ennek mértékét a grafttípustól, illetve a rögzítés módjától függően az operáló orvos határozza meg;
- a meghatározott mozgásterjedelemben az ízület eszközzel végzett passzív mozgása (Continuous Passive Motion) és aktív gyakorlatok végzése szükséges;
- a CPM- és az aktív gyakorlatok jelentősége: kontraktúraprofilaxis, beültetett szalag rostjainak átrendeződése, keringésjavítás, porc táplálása;

6. táblázat: Posztoperatív 2-4 hét

Egyensúlygyakorlatok – Koordináció	
<i>Front And Back Rock Feet Straggered</i>	Haránt állásban előre- és hátravinni a testsúlyt, hangsúlyozva a járás gördítés alfázisát.
<i>Single Leg Standing</i>	Egy lábon állás, nyitott és csukott szemmel.
<i>Tandem Walking Heel To Toe</i>	Előrehaladás, járás, a sarok és lábujj érintkezik egymással (tyúklépés), nyitott és csukott szemmel is elvégezzük.
<i>Plyo Ball, Sit And Rock, Leg Raising</i>	Labdán ülve testsúlyáthelyezés minden irányba, mindkét láb a talajon. Ismételjük egyes támasszal is az egyik láb emelésével.
Járógyakorlatok	
<i>Step Overs Forward And Backward</i>	Akadálypályán gyakoroljuk az előre- és hátrahaladást.
<i>Forward And Backward High Knee Walk</i>	Előre- és hátrahaladás a térd magasra emelésével.
<i>Forward And Backward High Hurdle With Hip</i>	Csípőízületi circumductióval kombinált járás előre és hátra.

– általában az ízület részleges vagy teljes tehermentesítése szükséges segédeszközzel;
 – Bone-To-Bone pótlás után (BTB-rögzítés), illetve kettőzött semitendinosus + gracilis pótlás után, gyakran kezdettől, megengedik a segédeszköz melletti terhelést. A terhelés jelentősen befolyásolhatja a beteg életkora, mozgásos funkciói és a sérülés mértéke;
 – alkalmazott izomaktivitás ebben az idő-

szakban tehermentesített helyzetekben végzett izometriás, kokontrakciós (flexor-extensor egyidejű izomaktivitása) izomerősítő és stabilizáló feladatok
 – a nyílt kinematikus láncú quadriceps erősítése az LCA-ra jutó extrém feszítőerő miatt kontraindikált, mivel a quadriceps anterior irányba húzza a tibiát, és feszíti a graftot, reprodukálva az anterior drawer/elülső asztaliók tesztet;

- az izolált flexor erősítése hamstring graft alkalmazása esetén a graftvételi terület kímélete miatt kontraindikált;
- a patella mobilizálása szükséges az adhezív folyamatok ellen;
- elkezdhetjük a propriocepció javítását a szemkontroll nélkül végzett gyakorlatokkal, helyzetek megtartásával;
- kryoterápia alkalmazása;
- a CPM hatása:
 - ízületi anyagcsere javul;
 - izomatrófia mértéke csökken;
 - a ligamentumok feszítő ereje nő;
 - a kollagénrost jobban rendeződik;
 - a hematoma felszívódása gyorsabb;
 - ajánlott időtartam: 30' – 1,5 h.

Mérsékelt védelmi fázis (4-10/12. hétig)

- A mérsékelt védelmi fázisban a mozgásterjedelem helyreállítása a legfontosabb feladat, különös tekintettel az vég/extenzióra;
- a quadricepsinnerváció és a végextenzió-elérés, a fiziológiás járási minta feltétele, annak kialakítása, gyakorlása;
- a terhelés ekkor megkezdhető, fontos a helyes járásritmus kialakítása;
- a terhelés fokozatosan növelhető, a segédeszköz elhagyható;
- kontraindikált mozgások: a rotációs és a varust-valgust provokáló mozgások, nyílt kinematikus láncú quadricepsgyakorlatok;
- a terhelés fokozatos növelése;
 - lépcsőzés fölfelé, majd lefelé, szobabiciklizés, gyors-, hátúszás, esetleg lépcsőzőgép-használat, edzőtermi quadriceps-erősítés;
 - 10-12. hét után a futás puha talajon, közepes tempóval, 10-15 perccel indítva;
- zárt kinematikus láncú izomerősítés;
- propriocepciót fejlesztő egyensúlygyakorlatok: cél az egyensúly megtartása különböző alátámasztási felszínnel, a szemkontroll kikapcsolásával, illetve később instabil felszínek, eszközök alkalmazásával (Stability trainer, Togu Jumping).

2 Minimális védelmi fázis

- Cél a teljes mozgásterjedelem elérése;
- a végextenzió elérése érdekében már a 6. posztoperatív hét után passzívan (Extension Hangs gyakorlatok) is forszirozni kell a teljes extenziót;
- a flexió passzív fokozása (pl. guggolás, térdelésben sarokülés) a 8-10. héttől gyakoroltatható;

7. táblázat: Posztoperatív 4-6 hét

Izomerő-növelés (a gyakorlatok végzése közben ügyelünk, hogy legyen kapacitási lehetőség)	
<i>Wall Squat</i>	Háttal falnak támaszkodva guggolás 60°-ig.
<i>Mini Squat 0-60° Leg Squat Machine</i>	Álló helyzetben végzett guggolás vagy izokinetikus géppel végzett extenzió 0-60°-os tartományban.
<i>Front, Lateral Lunge</i>	Előre és oldalra kitörések 40-60°-os flexiós tartományig.
<i>Step Ups</i>	Steppad segítségével előre, hátra és oldalra fellépések gyakorlása térd tengelyének megtartásával. 10 cm-es magasságtól indulunk és fokozatosan növeljük a pad magasságát a progresszió érdekében.
<i>Front, Side Kicks</i>	Előre és oldalra felhúzzuk a térdet, majd nyújtjuk.
<i>Bend And Squat</i>	Álló helyzetben sarokemelést követően előre döntünk és hajlítjuk a térdet 40-60°-os flexiós tartományig.
<i>Stationary Bike</i>	Szobakerékpáron történő ciklikus mozgás gyakorlása, kezdetben ellenállás nélkül, fokozatosan ellenállással. Időtartam: 15-20 perc.

8. táblázat: Posztoperatív 4-6 hét

Egyensúlygyakorlatok – Koordináció	
<i>Single Toe Raise</i>	Álló helyzetben lábujjra emelkedni nyitott és csukott szemmel.
<i>Single Leg Toe Real (Forward, Back And Side)</i>	Előre, hátra és oldalra kilépések, lábujjal érinteni a talajt a kilépés végén.
<i>Leaning Towers On The Wall</i>	Falhoz dőlés egylábas támasszal. Ügyelni, hogy a támaszkodó lábnál a sarok a talajon marad.
Járógyakorlatok	
<i>Step Overs Lateral</i>	Akadálypályán oldalra lépni.
<i>Forward And Backward Zig-Zag</i>	Előre és hátra diagonális lépések („cikk-cakk” lépés).
<i>Side Step In Mini Squat</i>	Hajlított térdrel oldalra lépések, megtartva a térd flexiós helyzetét.
<i>Stationary Bike</i>	Szobakerékpáron történő ciklikus mozgás gyakorlása, kezdetben ellenállás nélkül, fokozatosan ellenállással. Időtartam: 15-20 perc.

9. táblázat: Posztoperatív 6-12 hét

Stretching	
<i>Band Stretching</i>	Álló helyzetben keresztezzük a végtagokat és testsúlyáthelyezéssel nyújtjuk a tractus iliotibialist.
Izomerőnövelés	
<i>Squat And Heel Lift</i>	Guggolás, és ezt követően sarokemelés.
<i>Squat And Reach</i>	Guggolást követően oldalra kiemelni a végtagot.
<i>Single Leg Squat</i>	Egy lábon guggolás.
<i>Revers Lunge</i>	Hátra kitörés.
<i>Forward And Lateral Lunge Walk In 60°</i>	Előre és oldalra kitöréssel haladó járás megtartva a 60°-os térdflexiós helyzetet.
<i>Albanien Squats</i>	A hajlított végtag/tibia alátámasztása, térd flexiós helyzetben, csípőízület közel neutrál helyzetben, a támaszkodó végtag guggolást végez.
<i>Cross Reach</i>	Ellentétes végtaggal lépés és előre nyújtás (a progressziót a súly és a lépés távolsága biztosítja). A törzs rotációs stabilizálását is növeli a gyakorlat.

10. táblázat: Posztoperatív 6-12 hét

Egyensúly	
<i>Sportaktivitáshoz kapcsolódó gyakorlatok</i>	Labdadobás és -elkapás falnál különböző irányokba.
<i>Instabil felszínen végzett gyakorlatok – Single Leg Balance On Towel Roll</i>	Instabil felszínen végzett állás és testsúlyáthelyezés.
<i>Walk And Hold Single Leg Stance</i>	Járás során az egyes támasz fázisának megtartása néhány sec.-ig.
Pliometrikus gyakorlatok	
<i>Box Jump</i>	Különböző magasságú – progresszió – padon/dobozon végzett ugrás a térdflexiós tartományát megtartva.
<i>Leap And Land</i>	A térd flexiós helyzetének megtartásával végzett fel- és leugrások (a progressziót az egy lábon végzett gyakorlat jelenti).
<i>Jump Stop</i>	A térd flexiós helyzetének megtartásával végzett ugrások előre.

11. táblázat: Posztoperatív 6-12 hét

Gyorsaságot növelő gyakorlatok	
<i>Fast Feet On Place</i>	A térd flexiós helyzetének megtartásával végzett futólépések.
<i>Forward, Backward And Side Skip</i>	„Indiánszökdelés”.
<i>Side Shuffle</i>	Oldalazó sasszé haladás.
<i>Back Pedal</i>	A térd flexiós helyzetének megtartásával végzett hátrapedáló haladás.
<i>Y Lunge</i>	Y formát követő előrekitörések és -haladás.
<i>Triangle Lunge</i>	Háromszögformát követő előre-oldalra-hátra kitörések.
Cross training	
<i>Stair Stepper Or Elliptical</i>	Lépcsőzés vagy elliptikus eszközön végzett járás ellenállással.
<i>Walk And Run</i>	Járás és futás különböző sebességgel.
<i>Slow Figure 8's</i>	Akadálypályán futás 8-as formát követve.

12. táblázat: 3. hónaptól

Gyorsaságot növelő gyakorlatok	
A cross tréning gyakorlatait alkalmazva jogging, elliptikus és kerékpárgyakorlatok. időtartam: 15-30 perc.	
Izomerő-növelés	
Squat gyakorlatok két, majd egy lábon stabil és instabil felszíneken Power Steps Ups – különböző magasságú lépcsőn, padon történő fellépés és annak megtartása.	
Egysúly	
Kettős és egyes támaszban végzett álló gyakorlatok, kilépések, mérlegállás.	
<i>Pop Hops</i>	Ugrás oldalra, de egy lábra érkezés, és annak megtartása.
<i>Straight Leg Raise</i>	Posterior plank helyzetben végzett, nyújtott alsóvégtag-emelés.
Pliometrikus gyakorlatok	
Ugrás és landolási technikák gyakorlás pad/doboz segítségével. Egyenes vonalú, különböző formákat (N, M, Y, X, 8, háromszög, négyzet) követő ugrás, járás- és futásgyakorlatok – <i>Single Leg Hops, Figure 8's Exercise, Shuffle Kombinációk, Corner Drill Gyakorlatok, Jump Stop.</i>	
Gyorsaság és cross training	
A már megtanult és gyakorolt elemek (futás, szökdelés, pedál, sasszé) kombinációi akadálypályán kivitelezve – <i>Fast Feet On Place, Skips, Pedal And Shuffle Exercises, Y And Triangle Lunge.</i>	

13. táblázat: Propriocepció-javítás, sérülésprevenció

Shinbox



90-90°-os térdflexiós Z-ülésben, törzselongáció, a térdek helyzetét megtartva térdelésbe emelkedni és vissza a kiindulási helyzetbe.

Active Pigeon



Egyik végtag „spárta” pozícióba hátranyújt, a másik 90°-os térdflexióban a külső talp élén támaszkodik. A hajlított térdet közelíteni a talajhoz, amennyire csak tudjuk és vissza a kiindulási helyzetbe.

13. táblázat: Propriocepció-javítás, sérülésprevenció (folytatás)

One Stiff Legged Good Morning		<ol style="list-style-type: none"> 1. egy lábon állás, 2. a medencét előrebillenteni, 3. törzdöntés előre, ameddig a térd extendált helyzetét meg tudjuk tartani.
Anterior Knee Load Squat		<ol style="list-style-type: none"> 1. álló helyzetben végzett guggolás, 2. guggolásból a térdet engedjük a talaj felé, megtartva annak hajlítási szögét, 3. leérintjük a talajra, 4. vissza a kiindulási helyzetbe a mozdulatok sorrendjében, – a kar segít az egyensúly megtartásában.
Knees In Squat		<ol style="list-style-type: none"> 1. álló helyzetből indított guggolás, miközben a medencét oldalra visszük, 2. a lábujjak előretekintenek, 3. a femur rotációja történik a fix tibia felett.
Indian Squat		<ol style="list-style-type: none"> 1. keresztezzük az alsó végtagot, 2. a külső talpélen megtartva a törzset hajlítjuk a térdet.
Rotational Squat		<ol style="list-style-type: none"> 1. terpeszből indított guggolás, 2. a térdek medial felé közelítenek a guggolás során.

- az izomerősítés mind zárt, mind nyílt láncban gyakoroltatható – a vastus medialis és a hamstring csoport fejlesztése;
- a hangsúly továbbra is a zárt láncú gyakorlatokon van;
- a propriocepció fejlesztése;
- egyensúlyfejlesztés – az egyensúlyvesztés, és annak visszaszerzése gyakoroltatható stabil és instabil felszíneken;
- a gyorsaság és az állóképesség fejlesztése, a reakcióidő csökkentése;
- sportágspecifikus gyakorlatok segítségével a sportba való visszatérés előkészítés, technikai fejlesztés;
- a terhelés fokozatos növelése;

- a futásra a tengelyirányú kilépésekkel, a futás közbeni hirtelen irányváltoztatásra az oldalmozgásokkal kombinálva;
- a PNF-technika alkalmazása.

A rekonstrukciós műtét utáni fizioterápiás intervenciót és típusgyakorlatokat, azok magyarázatát a 3–12. táblázatok foglalják össze.

Minden fázisban a térd izolált, valamint a csípőízülettel összehangolt funkcionális gyakorlatait kiegészítjük a core-izmok stabilizáló funkcióját célzó mozgásokkal (has- és hátizom erősítése fekvő helyzetekben, a mély stabilizátorok plank helyzetben végzett gyakorlatai).

A sérülésmegelőzés jelentősége, a propriocepció fejlesztése

Az ízületi tok szerkezetére jellemző a külső rostos réteg, a membrana fibrosa és a belső synovialis réteg. A rostos réteg aránylag tömött, kollagénrostos (I., II. típus) kötőszövet, kevés rugalmas rosttal. A synovialis réteg sejtdús laza kötőszövet, amelynek sejt közötti állománya különleges: kevés kollagénfibrillumot és mukoid jellegű alapállományt tartalmaz. Az ízületet körülvevő szalagok tömött és rugalmas rostokat tartalmaznak. A tok- és a szalagrendszer rendelkezik rugalmassággal és a feszülésük

korlátoz, kontrollálja az ízületi mozgásokat, azonban kontraktilitásra nem képesek.

Az ízület stabilitását jelentősen befolyásolja a kollagén-összetétel és a kollagén által meghatározott flexibilitás. A kollagén-

adaptáció feltétele a dozírozott nyújtás. A rugalmas és szerkezetileg erős tok- és szalagrendszerrel kevésbé sérül az ízület a külső erőhatások következtében, valamint a dozírozott stretching javítja a propriocepci-

ót is. A 13. táblázat a térdízület statikus stabilizátorait célzó gyakorlatait mutatja, amelyek célja a valgus-varus, flexiós-extenziós és rotációs mozgásokkal provokált nyújtás és a következményes kollagénadaptáció.

Irodalom

- Cheung EC, Boguszewski DV, Joshi NB, et al. Anatomic Factors that May Predispose Female Athletes to Anterior Cruciate Ligament Injury. *Curr Sports Med Rep* 2015;14(5):368–372.
- Akbari A, Ghiasi F, Mir M, et al. The Effects of Balance Training on Static and Dynamic Postural Stability Indices After Acute ACL Reconstruction. *Glob J Health Sci*. 2015;8(4):48820. doi: 10.5539/gjhs.v8n4p68. PubMed PMID: 26573034.
- Barcelona MG, Morrissey MC. The effect of open kinetic chain knee extensor resistance training at different training loads on anterior knee laxity in the uninjured. *Man Ther*. 2016;22:1–8. doi: 10.1016/j.math.2015.12.011. Epub 2016. PubMed PMID: 26995776.
- Escamilla RF. Knee biomechanics of the dynamic squat exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(1):127–41. Review. PubMed PMID: 11194098.
- Wren TA, Beaupre GS, Carter DR. A model for loading-dependent growth, development, and adaptation of tendons and ligaments. *J Biomech* 1998;31(2):107–114.
- Wren TA, Beaupre GS, Carter DR. Tendon and ligament adaptation to exercise, immobilization, and remobilization. *J Rehabil Res Dev* 2000;37(2):217–224.
- Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, et al. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *J Sports Med* (2011). doi:10.1136/bjism.2010.076364.
- Mandelbaum BR. „Effectiveness Of a Neuromuscular And Proprioceptive Training-Program In Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries In Female Athletes: 2-Year Follow-Up”. *American Journal of Sports Medicine* 33.7 (2005): 1003–1010.
- Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, et al. A metaanalysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury-reduction regimen. *Arthroscopy* (2007) 23: 1320–1325.
- Hewett TE, Gregory, et al. A Systematic Approach to Prevent Anterior Cruciate Ligament Injury. 2012, *Clin Orthop Relat Res* 470:2930–2940.
- Woo SL, Abramowitch SD, Kilger R, et al. Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair. (2006). *J Biomech* 39, 1–20.

eular

EUROPEAN CONGRESS
OF RHEUMATOLOGY 2019
MADRID | 12–15 JUNE

eular

EUROPEAN
CONGRESS OF
RHEUMATOLOGY
2019 | 12–15 JUNE

BIENVENIDO A MADRID EN 2019

a joint
congress with

PR&S