



## TARTALOM

A térdprotézisek történelme  
History of the knee prostheses

A frontális tengely beállításának lehetőségei térdprotézis beültetés során  
Options for frontal axis alignment during knee replacement

Innovatív technikák a térdprotetikában  
Innovative technologies in knee endoprosthesis

Személyre szabott térdprotézis-beültetés egyedi gyártású implantátummal  
Personalized knee arthroplasty with custom-made implant

A véghelyzeti Maitland mobilizáció kiegészítő hatása térdartrózis esetén  
Additional effect of end-range Maitland mobilization in knee osteoarthritis

Térdprotetizált betegek fast-track rehabilitációja optimális terhelés mellett  
Fast-track rehabilitation after total knee replacement by optimal load

Hamstring sérülések klasszifikációja, prevenciója és mozgásterápiája a labdarúgásban  
Classification, prevention, and exercises therapy of hamstring injuries in football

# Fizioterápia Világnapja

2021. szeptember 8.



Hibrid konferencia  
az Országos Korányi Pulmonológiai  
Intézettel  
együttműködve



## Kedves Kollégák!

A Gyógytornászok Világszövetsége - World Physiotherapy - programjának megfelelően a Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága (MGYFT) az Országos Korányi Pulmonológiai Intézettel (OKPI) közösen szervezi a Fizioterápia Világnapjának magyarországi programját az Országos Korányi Pulmonológiai Intézetben 2021. szeptember 8-án 13 órai kezdettel.

Szeretettel várunk minden kollégát hibrid konferenciánkon.  
Jelentkezés a [www.gyogytornaszok.hu](http://www.gyogytornaszok.hu) oldalon lehetséges.

## TARTALOM · 2021 /2-3

### 2 | BEVEZETÉS

#### TANULMÁNYOK

3 | DR. JILLEK BERTALAN, DR. KAUTH ZOLTÁN,  
DR. LENGYEL LÍVIA, DR. GIMESI CSABA,  
Prof. DR. SZABÓ ISTVÁN PhD., Med. Habil.  
A térdprotézisek történelme  
*History of the knee prostheses*

12 | DR. GIMESI CSABA, DR. KERCSMARIK BENCE,  
DR. SAAB NIZAR, Prof. DR. SZABÓ ISTVÁN PhD., Med. Habil.  
A frontális tengely beállításának lehetőségei  
térdprotézis beültetés során  
*Options for frontal axis alignment during knee  
replacement*

18 | DR. ILYÉS MÁTYÁS, DR. ZOMBORSZKY MÁRTON,  
LENGYEL LÍVIA, DR. GIMESI CSABA,  
Prof. DR. SZABÓ ISTVÁN PhD., Med. Habil.  
Innovatív technikák a térdprotetikában  
*Innovative technologies in knee endoprosthesis*

28 | DR. SZABÓ ISTVÁN, DR. FERENCZY ÁRON,  
LENGYEL LÍVIA, DR. GIMESI CSABA  
Személyre szabott térdprotézis-beültetés egyedi  
gyártású implantátummal  
*Personalized knee arthroplasty with custom-made  
implant*

38 | POZSGAY MIKLÓS PhD HALLGATÓ,  
DR. PÉTER I. ANTAL, DR. NUSSER NÓRA PhD  
A véghelyzeti Maitland mobilizáció kiegészítő  
hatása térdarthrózis esetén  
*Additional effect of end-range Maitland mobilization  
in knee osteoarthritis*

#### A GYAKORLAT MŰHELYÉBEN

46 | HENICS DÓRA, KATONÁNÉ HALUPA DÓRA,  
Prof. DR. SZABÓ ISTVÁN PhD., Med. Habil.,  
DR. GIMESI CSABA, DR. ZOMBORSZKY MÁRTON  
Térdprotetizált betegek fast-track rehabilitációja  
optimális terhelés mellett  
*Fast-track rehabilitation after total knee replacement  
by optimal load*

54 | HAJDU ATTILA, DR. MAYER ÁGNES ANDREA, PhD  
Hamstring sérülések klasszifikációja, prevenciója  
és mozgásterápiája a labdarúgásban  
*Classification, prevention and exercises therapy of  
hamstring injuries in football*

62 | PORTRÉ  
Csoportban az igazi  
Henics Dórával és Katonáné Halupa Dórával Bajkay  
Ágnes beszélgetett

69 | TÁRSASÁGI HÍREK  
72 | ÚTMUTATÓ SZERZŐINKNEK



Dr. Lenti Katalin

*Remény, 2015*  
olaj, vászon; 50 × 34,5 cm magángyűjtemény

Dr. Lenti Katalin (1973-) kétgyermekes családjában, feleség, a Semmelweis Egyetem főiskolai tanára és szabadidejében festőművész.

Lenti Katalin nemcsak élettan-kórélettan oktatóként, tehetséggondozási szakemberként, több kutatási témát irányító tudományos diákköri vezetőként kapcsolódik a gyógytornász képzéshez és a gyógytornászokhoz, hanem egy gyógytornász legendához, Dr. Rákli Kálmánné Katihoz is rokoni szálak fűzik. Rákli Kati egy gyógytornász nemzedék példaképe, harcos úttörője és kimagasló személyisége volt. Tragikus halálának 20. évfordulójáról nemrég emlékeztek meg.

Lenti Katalin gyerekkori álmát 2011-ben férje váltotta valóra, és lepte meg karácsonyra első vásznával és olajfesték készletével. Azóta saját és családja örömeire készíti egyedi hangulatú, főként a természettel foglalkozó képeit, melyek száma mára meghaladja a negyvenet.

A képek témáit gyakran fotóművész barátai, Dr. Fodor Ferenc és Dr. Doros Attila természetfotói adják. Egy-egy témát sokáig érlel, mire úgy érzi, hogy meg tudja formálni a vásznon, de amikor látja már magában a képet, akkor 2-3 óra alatt el is készül vele. A Remény című képét 2 óra alatt festette 2015. utolsó napjaiban. Nemcsak 2015-ben jelentette a festmény címe a következő évbe vetett hitet, de napjainkban is van üzenete, reménykedve a járvány végében.

## Tisztelt Kollégák, Kedves Olvasók!

Mikor e sorokat írom, tele vagyok reménnyel. Talán hátunk mögött tudhatjuk a pandémia legnehezebb időszakát. Ez a lelkiileg-testileg és mentálisan megterhelő bő év mindenki életében mély nyomokat hagy. Várjuk, hogy újra a régi életünket élhessük. De vajon élhetjük-e? Elengedhetjük-e a félelmet, az aggodalmat, mikor egymással, rokonainkkal, barátainkkal, kollégákkal találkozunk? Megöllehetjük-e egymást önfeledten anélkül, hogy egy belső gát megállítana bennünket? Láthatunk-e maszk nélküli arcokat vagy még egy ideig csak a szemekből olvashatunk?

Sokunk megélhette csodálatos szakmánk átmeneti hiányát. Sok gyógytornász más munkakörbe kényszerült és alig várja, hogy visszatérhessen a gyógyító, segítő pozíciójába. Mások az élvonalban küzdöttek és testközelből tapasztalták meg az emberi élet törékenységét. Mindannyiunk számára felértékelődhet a hivatásunk és a békeidők napi vesződése eltöprel a járványhelyzet okozta veszteségek és borzalmak mellett.

Hiányoznak a megszokott szakmai összejövetelek, az élő eszmecsere, a konferenciák, a kurzusok. Az online tér csak átmeneti lehetőséget ad, de soha nem pótolja az élő találkozást, a szemtől-szembe vitákat és oldott átbeszéléseket, nem beszélve a gyakorlati tudás átadásáról és megszerzéséről. Lesz mit bepótolnunk!

Addig is más módon, az írott szavakat értelmezve töltődhetünk tudománnyal és feledkezhetünk bele az újdonságok világába. Szívből ajánlom nektek a mostani lapszámot, amely a térdprotetikáról szól. Olvashattok a történetéről, az új technológiákról, a tengelybeállítási lehetőségekről, az egyedi gyártású protézisekről és nem utolsósorban a rehabilitációról.

Kívánok jó olvasást, egyben feltöltő, szép nyarat mindenkinek bízva abban, hogy nemsokára személyesen is találkozhatunk.

*Henics Dóra*

# VIGYÁZZUNK MAGUNKRA,



# VIGYÁZZUNK EGYMÁSRA!

# A térdprotézisek történelme

JILLEK BERTALAN | 1; KAUTH ZOLTÁN | 2; LENGYEL LÍVIA | 3; GIMESI CSABA | 1; SZABÓ ISTVÁN | 1;

① Ortopédiai Osztály, Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház, Kaposvár

② Traumatológiai Osztály, Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház, Kaposvár

③ Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központ, Budapest

## ABSZTRAKT

A térdprotézisek történelme során számos kudarc és siker határozta meg a fejlődés útját. A térdprotézisek fejlődése összetett folyamat eredményeként zajlott az elmúlt másfél évszázadban és zajlik jelenleg is. A mai modern implantátumok kialakulását az ízületek működésének pontos megértése, a bioanyagok és az oszeointegráció egyre részletesebb ismerete, új anyagok megjelenése és gyártási technológiájuk hatalmas fejlődése tette lehetővé. A folyamat megértéséhez fontos, hogy áttekintsük a legfontosabb előleépéseket és a mögöttük álló elméleti hátteret. Számos lépés vezetett a legelső protézis beültetésétől a jelenleg alkalmazott implantátumok elterjedéséhez. A totál condylaer protézisek alkalmazása megbízható módszerré vált, azonban a műtéten átesett betegek kb. 20 %-a továbbra sem elégedett teljes mértékben az elért eredménnyel, így további fejlesztésekre van szükség. Célunk, hogy ismertessük a múltban lezajlott fejlesztéseket, elősegítve ezáltal a jelenlegi irányzatok megértését.

**Kulcsszavak:** a térdprotézis történelme, a térdprotézis fejlődése

## History of the knee prostheses

### ABSTRACT

*In the history of the knee prostheses, many failures and successes have determined the path of progression. The development of knee prostheses has been the result of a complex process over the past century and a half and is still ongoing. It has been made possible by an accurate understanding of the function of joints, an increasingly detailed knowledge of biomaterials and osseointegration, the emergence of new materials, and the tremendous development of their manufacturing technology. To understand the process, it is important to go through the most important advances and the theories behind them. Several steps led from the implantation of the very first prosthesis to the implants applied nowadays. The currently used total condylaer prostheses has become a reliable method, however, approx. 20% of patients who have undergone surgery have still not been completely satisfied, which requires further improvements. Our goal is to point out past developments thereby making the principles currently applied more comprehensible.*

**Keywords:** history of knee replacement, development of the knee prostheses

A térdprotézisek fejlődése összetett folyamat eredményeként zajlott az elmúlt másfél évszázadban és zajlik jelenleg is. A mai modern implantátumok kialakulását az ízületek működésének pontos megértése, a bioanyagok és az oszeointegráció egyre részletesebb ismerete, új anyagok megjelenése és gyártási technológiájuk hatalmas fejlődése tette lehetővé.

A térdprotézisek megjelenésekor még nem állt rendelkezésre megfelelő ismeretanyag az ízület működését illetően. Az implantátumok beültetése a térdízület biomechanikájának részletes ismerete nélkül vette kezdetét [1]. Az 1940-es években már nagy esetszámban ültettek be térdprotéziseket, azonban James D. Morrison korszakalkotó disszertációja a térdízületben ható erőkkel kapcsolatosan csak 1967-ben készült el [2]. Az ortopéd sebészek számos új módszer kipróbálása és az ezekhez kapcsolódó kudarcok és sikerek mentén haladtak. A térd működésével kapcsolatos elméletek alapján új protéziseket hoztak létre, ezeket tesztelték, beültették, de csak néhány koncepció maradt életképes. [1]

## 1. Az első térdprotézis megszületése

Themistocles Gluck – az el nem ismert zseni, az első térdprotézis megalkotója (1.ábra)

Az első sikeres térdprotézis műtétet Themistocles Gluck végezte 1890-ben Berlinben egy 17 éves nőbetegen, elefántcsontból készült protézis használatával. Gluck úttörő munkáját korábban nem ismerték el, ma is ritkán hallani személyéről, bár a sikeres térdprotézis műtétek első eredményét neki köszönhetjük.

A beavatkozás során a károsodott ízületet alkotó csontvégeket eltávolította és az elefántcsontból kialakított protézist ragasztóval rögzítette a megmaradó csontállomány belsejébe. A protézis két része között erős kapcsolat, zsánér biztosította az összeköttetést. Ő alkalmazta rögzítésre először a csontcimentet. Fejlesztései során arra törekedett, hogy a beültetett implantátum súlya és mérete ideális, tartása erős és használata hatékony legyen, továbbá olyan részletekre is igyekezett figyelni, hogy a műtéti beavatkozás minél kevésbé legyen radikális. [3][4]



1. ábra | Themistocles Gluck, az első térdprotézis beültetője.

Bár a műtétek rövid távon sikeresek voltak, szeptikus szövődmény miatt a beültetett protézisek egy részét el kellett távolítani. Gluck, a XIX. század második felében elterjedt fertőtlenítés szigorú követőjeként ekkor állapította meg, hogy fertőzéssel küzdő betegeknél nem alkalmazható a protézis beültetése, holott a műtétes betegek többségénél fertőzésekből eredő csontsérülés indikálta a műtétet. [3][4]

Későbbiekben a kezdeti tapasztalatok alapján a továbblépés egyik irányát a hasonló, de már fémből készülő zsanéros protézisek fejlesztése jelentette.

1951-ben Stockholmban B. Walldius kifejlesztette rozsdamentes acéllal ötvözött, akril alapanyagú csuklós vagy másnéven zsanéros protézisét. Az általa kidolgozott módszer radikális megoldást jelentett a térdszalagok eltávolításával, a mozgások leegyszerűsítésével.

Az ezt követő 8 év alatt 58 esetben végzett implantációt kivétel nélkül súlyos állapotú, korábban már műtéten átesett, revíziós műtétet igénylő pácienseken. Eredményei meggyőzőek voltak, mert 64%-ban fájdalommentességet ért el 50-90 fok flexio/extenzióval. 3 esetben alakult ki fibrózisra utaló ízületi merevség, melyet az implantátum műtét alatti méretre őrlése során keletkezett akril ré-

szecskék válhattak ki, emiatt a protézis anyagát kobalt-krómra módosították. [1][5][6]

A zsanéros protézis az úgynevezett „constrained” típusú protézisek csoportjába tartozik. A „constraint” a protézis alkotó elemei közötti szoros összeköttetés által „kikényszerített” stabilitást jelenti, mely a kialakult lágyrészhiány okozta instabilitást ellensúlyozza. Beültetése során feláldozhatók a szalagos és egyéb lágyrész összeköttetések, vagy ezek hiányában is alkalmazhatók, mert a protézis komponensek közötti szorosabb kapcsolat miatt a térd stabilizálódik. A protézis-csont kapcsolatra jelentősebb erők hatnak a kilazulás irányába, ezért van szükség az intramedullárisan bevezetett száakra, melyeknek köszönhetően eloszlik az erő, csökkenthető a kilazulás veszélye. A cementezési technika megjelenésével és elterjedésével ennél a típusnál is megjelent a rögzítés ezen típusa. [5]

A 60-as, 70-es években a merev zsanéros protéziseket primer műtéti megoldásként használták. Biomechanikai előnytelenségei mellett nagy csontfeláldozással, korai lazulással és gyakori infekciós szövődménnyel jártak. [7]

Mindezek ellenére napjainkban is alkalmazzuk modern változatukat nagy csont-, illetve szalaghiány, súlyos deformitások és revíziós műtétek eseteiben, mivel a fejlesztések következtében megbízhatóbb, jó funkcionális eredményeket tudnak biztosítani. A kedvezőtlen mozgásterjedelem és a csont-cement határra eső túl nagy terhelés következtében a korai zsanéros protézisek használatát felváltotta az ún. rotating hinge protézis, mely lehetővé tette az axiális rotációs mozgást, majd kifejlesztettek összeköttetés nélküli (unlinked), de „constrained” protézist is (pl. Zimmer NexGen LCCK). (2. ábra) [5]



## 2. A térdprotézis fejlődésének másik vonala: interpositumok és felszínpótlás.

A súlyos térdelváltozás kezelésére irányuló első sebészeti technikák alapelvét kizárólag a sérült porc felszín eltávolítása és a hátramaradó csontfelszín valamilyen interpozitummal történő befedése képezte. Ez a folyamat még Gluck csonteltávolítással

2. ábra | Modern zsanéros protézis. (Zimmer® NexGen® RH Knee implantátum)

járó zsanéros protézise előtt megkezdődött, hiszen 1860-ban Verneuil lágyrész interpositummal pótolta ízületi felszíneket. Leggyakrabban alkalmazott szövet a fascia lata volt, de nylon, sertés hólyag és egyéb anyagok beültetését is végezték elhanyagolható eredménnyel. [8]

Bár a biokompatibilitás fogalma csak a század végén alakult ki, a felhasznált anyagokat biológiai reaktivitásuk alapján alkalmazták. A forradalmi lehetőséget az először fogászati alkalmazásban megjelent vitallium megjelenése hozta el az 1930-as években. A vitallium egy kobalt-króm-molibdén ötvözet, mely hamar elterjedt a sebészetben is. A nagy keménységű, magas olvadáspontú, korrózióálló ötvözet megmunkálása nehéz, azonban precíz öntvények készülhetnek belőle. [9][10]

A 30-as években Campbell pyogén infekciót követően kialakult ankylotikus térden alkalmazott a combcsont distalis végére meghajlított vitallium lemezt interpositumként, melyet csavarral rögzített a combcsontához. [11]

A norvég származású amerikai sebész Smith-Petersen műtét közben vett mintát a sérült térdízület csontfelszínéről és a lenyomat alapján állította elő a femorális protézist, minimális csontrezekció után. A tibián nem történt beavatkozás. Ugyancsak vitalliummal valósította meg üttörő beavatkozásait, ezáltal a felszínpótlás atyjának tekinthetjük. Nyugodtan állíthatjuk, az első személyre szabott protézis megalkotását köszönhetjük Smith-Petersennek, hiszen minden egyes betegnek a saját anatómiáját próbálta helyreállítani. A csontra illesztett fém felszínpótlás az instabilitás miatt problémákat okozott, így kifejlesztett egy velőürbe vezetett rögzítő szeget, mely a modern revíziós protézisek femorális szártoldalékának korai megjelenésének is tekinthető. [11]

Számos kísérlet történt még a károsodott porcfelszín pótlására. Macintosh fájdalmas varus és valgus deformitások kezelésére az érintett kompartmentbe rögzítés nélkül vitallium hemiprotézist ültetett be, kitöltve a két csont közötti teret, megszüntetve a fájdalmat, helyreállítva a stabilitást és tengelyeltérés. Relatív jó mozgást és fájdalommentességet ért el, azonban a túl nagy keménységű implantátum korai csontvesztéshez vezetett. A tapasztalatok világossá tették, hogy mindkét ízfelszín pótlása szükséges. [1]

Macintosh módszerét fejlesztette tovább Gunston létrehozva az első implantátumot, mely mindkét kompartmentben pótolja az ízfelszínt. A femur condylusokba külön-külön fém futófelületet ágyazott, a tibia mindkét platójába külön-külön polyetilén vápákat helyezett. A komponenseket cementtel rögzítette is, mely az első ce-



3. ábra | Duocondylar protézis fém femorális és műanyag tibiális komponensei

mentezett felszínpótló térdprotézis. Tulajdonképpen ez volt az első „unconstrained” teljes felszínpótló térdprotézis, annak ellenére, hogy nem volt összeköttetés a két femorális és két tibiális komponens között. [1]

A felszínpótló koncepciót követve 1970-ben Walker, Insall, Ranawat és Inglis a new yorki Hospital for Special Surgery intézményben kifejlesztették az első duocondylar protézist, ami minden addiginál jobban egyezett a combcsont anatómiájával. A Duocondylar protézis mindkét condylust fedte egy egymással összeköttetésben lévő szimmetrikus, fém femorális komponenssel (3. ábra), de a patella ágát, a trochleát nem érintette. A tibián két különálló műanyag elem pótolta az ízfelszíneket. Az anatómiai koncepció követésére tekintettel a keresztzalagok megőrzésre kerültek. A tibiális komponensek gyakori lazulása és süllyedése limitálta a koncepció további fejlődését, mely az egymással összekötött tibiális komponensek felé irányította későbbiekben a figyelmet. A stabil cementes rögzítést pedig a femorális komponens formája miatt a vártnál nehezebb volt kivitelezni. Ez, illetve a reziduális patellafájdalom a femorális komponens trochlearis résszel történő megnövelését eredményezte a további fejlesztésekkor. Az egyértelmű előrelépés ellenére az alkotók nem lehettek elégedettek a Duocondylar protézis eredményeivel. A betegek csak kb. negyede számolt be fájdalom mentességről terhelés mellett. A keresztzalag megtartó protézis kudarcait hátrahagyva olyan protézisen kezdtek dolgozni, mely az oldalszalagok megőrzése mellett feláldozza a keresztzalagokat. [1][5][12]

A korai felszínpótlással elért eredmények nem arattak sikereket, így átmenetileg fejlődésük megállt, majd a szánkóprotézisek fejlődésénél jelenik meg újra. Napjaink személyre szabott, egyedi gyártású protézisei is felfrissítik a felszínpótlás alapelvét: a csont minimális eltávolításával a beteg egyedi anatómiájának lehető legpontosabb helyreállítását, de a modern protézisekkel megtapasztalt biztonságos rögzítéssel.

### 3. Modern térdprotézisek

Ahogy az az előző fejezetből kiderült, az első térdprotézist 1890-ben ültették be, majd több kevésbé sikeres kísérlet után a protézisgyártás forradalma a XX. század második felében indult be. Bár Gunston megoldása volt az első cementezett felszínpótló térdprotézis, a brit Freeman és társainak munkássága sokkal nagyobb hatással volt a protézis dizájn és a sebészi technika alakulására.

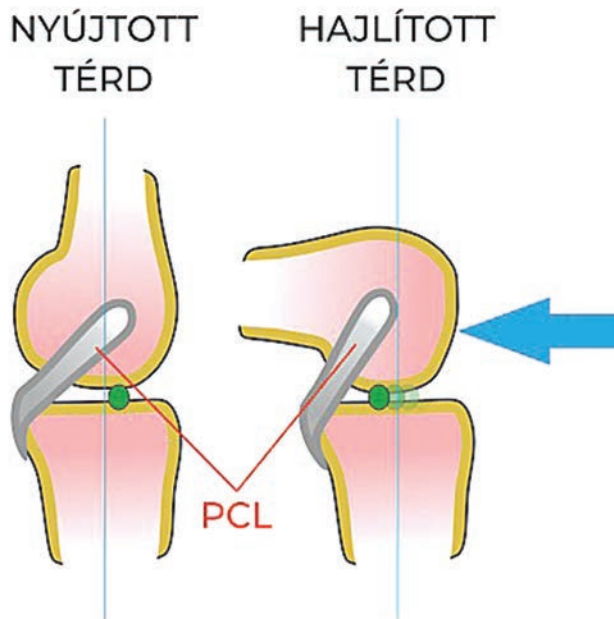
Freeman az 1960-as években kezdett foglalkozni a térdprotézisek fejlesztésével kollégájával, Swansonnal, a londoni egyetemen alapított biomechanikai mérnöki tanszéken. Ez idő tájt a zsanéros jellegű térdprotézisek voltak jellemzőek, annak minden negatív tulajdonságával. A protézisek kobalt-króm ötvözetből készültek és csak hajlításra-nyújtásra voltak képesek. A zsanéros protézisek problémái és a két keresztszalag megőrzésével az anatómiai koncepciót követő protézisek csalódást jelentő eredményei láttán a 70-es évek elején Freeman és Swanson a világ első teljes fém/polietilén térdprotézisét alkották meg. Az anatómiai formájú femorális fémelemmel mind a femorotibiális, mind a femoropatellaris ízület pótlásra került és az anatómiai elveket felcserélve a funkcionális elvekre a keresztszalagokat eltávolították. A keresztszalag hiány következtében kialakuló oldalirányú instabilitást a tibiális komponens közepén kialakított kiemelkedés biztosította, míg az antero-posterior elcsúszást a két komponens azonos görbületi sugara, szoros kapcsolata biztosította. Innentől számítjuk a modern, funkcionális koncepciót követő térdprotézisek korát. [12]

Freeman és munkatársai olyan alapvető elveket fogalmaztak meg a térdprotetika kapcsán, melyek a mai napig iránymutatók a gyakorlatban. Meghatározták a minimálisan elvárt mozgástartományt, illetve felhívták a figyelmet a lágyrészek (főként az oldalszalagok) szerepére, a túlzott mozgást gátolják. Kimondták, hogy standardizált műtéti technikára és beültető eszközparkra van szükség. A lehető legkisebb „constrained” fokú implantátumot kell választani, de a műtét alatt rendelkezésre kell, hogy álljon egy magasabb „constrained” fokkal rendelkező módszer

is. Fontos a kopástermékek mennyiségének és az infekcióesélyének minimalizálása. Meghatározták a csonttengelyre merőleges vágást a kilazulás veszélyének csökkentésére és a csontok közötti egyforma távolság szükségességét, mind nyújtott, mind hajlított helyzetben a megfelelő lágyrészegyensúlyért. [13]

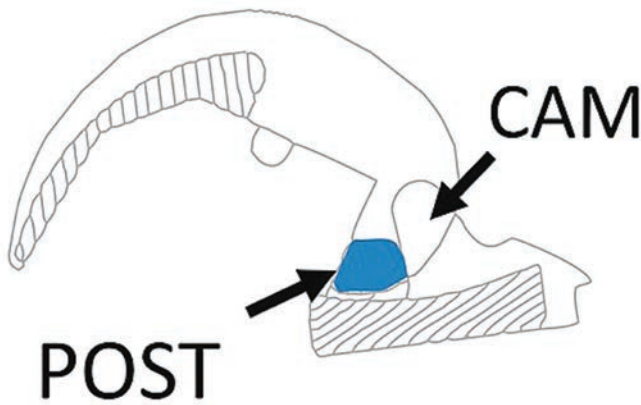
Ezzel párhuzamosan, 1974-ben a Hospital for Special Surgery munkatársai a Duocondylar továbbfejlesztését végezték a femoropatellaris rész protetizálásával, megalkotva a Duopatella protézist. Ez tekinthető a hátsó keresztszalagot megtartó teljes felszínpótló protézisek elődjének. Ugyanezen időszakban a sebészeti csapat szintén kifejlesztette a Total Condylar protézist is, amely viszont a funkcionális szemléletet követve keresztszalag eltávolító típusú volt és az első igazán széleskörben alkalmazott térdprotézis. [1]

A keresztszalagok kérdése térdprotetika szempontjából hosszú ideje rengeteg vita forrása a sebészek között. Az elülső keresztszalag az arthrotikus térdben a folyamat patomechanizmusa miatt gyakran hiányos, ezért a közelmúltat leszámítva nem tulajdonítottak neki nagy jelentőséget totál térdprotézisek esetén. A hátsó keresztszalag (PCL - posterior cruciate ligament) biztosítja flexio során a femur condylusok hátrafele történő elmozdulását és görbülését a tibián. (4. ábra) Hátsó keresztszalag nélkül a hajlítás során a femorális komponens előre csúszik a tibián, mely negatívan befolyásolja a funkciót, az instabilitást fokozza és a térd hajlítását csökkenti. [5]



4. ábra | A femur hátragördülése a tibián oldalnézetből

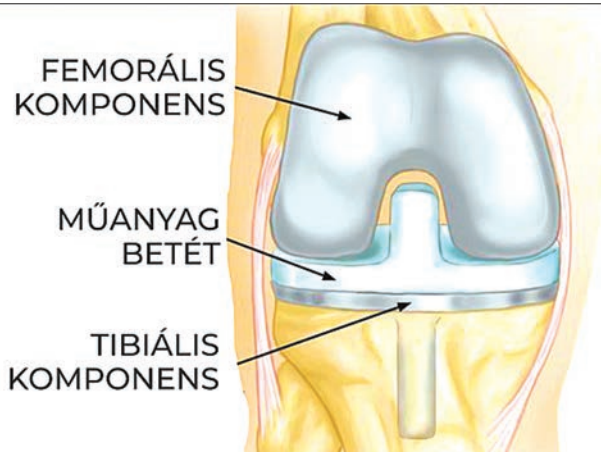




5. ábra | PS típusú protézis post-cam mechanizmusa oldalnézetből. A felépítés meggátolja a femur előre görbülését hajlítás során.

Nyilvánvalóvá vált, hogy a hátsó keresztszalag hiányában vagy eltávolításakor a protézis formáját úgy kell megalkotni, hogy a femur előre görbülését megakadályozza. A 70-es évek végén Insall és Burstein mindkét problémára megoldást találtak. A polietilén középső részét megemelték ütközőnek („cam”), illetve a femorális komponens condylusainak hátsó felén fémes összeköttést alakítottak ki („post”). (5. ábra) Az Insall Burstein Posterior Stabilized protézis az ütköző rendszer segítségével („cam and post”) pótolta a hátsó keresztszalag stabilizáló funkcióját és 90°-ról 115°-ra növelte a flexiót. Ez a mechanizmus a térdprotetika egyik meghatározó konstrukciója lett. [13]

Számos további fejlődés figyelhető meg a 70-es évektől, mint a csak polietilénből álló tibiális komponens helyett a fém alapra rögzíthető, különböző vastagságú (moduláris) polietilénbetét bevezetése (6. ábra). Cement nélküli rögzítés különböző módjait fejlesztették ki, illetve megjelent a „mobile-bearing” koncepció. Növekedtek a választható méretek, a protézisek alakját az oldalíság



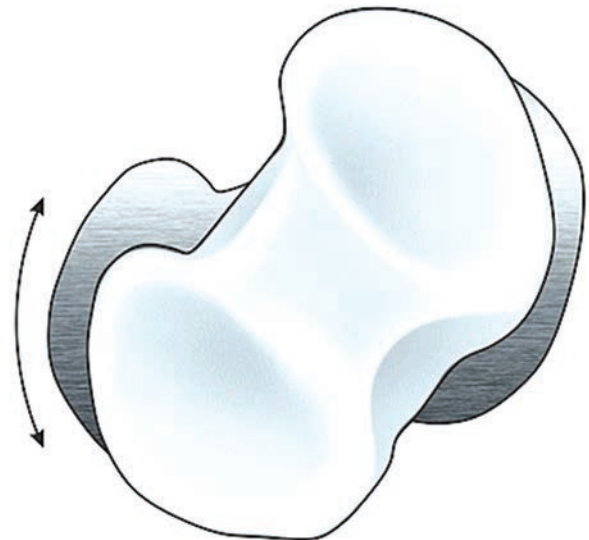
6. ábra | Teljes felszínpótló protézis. Femorális komponens, tibiális komponens és a kettő közötti különböző vastagságban beilleszthető (moduláris) betét

alapján tervezték, illetve a femorális komponens görbületi sugarát különböző koncepciók alapján kezdték meghatározni. A műtéti technika precízebb kivitelezésére beültető eszközök, célzók kerültek kifejlesztésre. Az extenziós és flexiós helyzetű szalagegyensúly pontos beállítására számos kutatás indult és műtéti javaslat leírása történt.

#### 4. A teljes felszínpótló protézis fejlődése

##### „Fixed-bearing” vs. „Mobile-bearing”

A tradicionális térdprotézis esetében a tibiális fém komponens speciális zárszerkezetébe stabilan rögzítésre kerül a polietilén inzert „Fixed-bearing”. A hagyományos „fixed-bearing” protézisek klinikailag sikeresnek bizonyultak, kedvező 10-15 éves eredményekkel, azonban a vizsgálatok nagy része idősebb, kevésbé aktív betegek eredményeit mutatta. Kétségek merültek fel a protézis élettartamával kapcsolatban nagyobb aktivitású, fiatalabb betegpopulációt tekintve a polietilén elhasználódása, kopása és a következményes osteolysis terén. A műanyag



7. ábra | Mobile Bearing, mely lehetővé teszi a műanyag betét mozgását a tibia tálcán.

betét kopásának csökkentése az anyagának fejlesztésével, illetve a femorális komponens és a betét közötti terhelő erő csökkentésével lehetséges. Ez utóbbi az érintkező felület növelésével érhető el, mely a két komponens közötti szorosabb kapcsolatot eredményezve a mozgásterjedelm csökkenésével jár, mind flexio-extensio, mind rotáció tekintetében. A betétre ható nyomás csökkenése pedig fokozza a csont-implantátum közt ható erőket és korábbi lazuláshoz vezethet. [5]

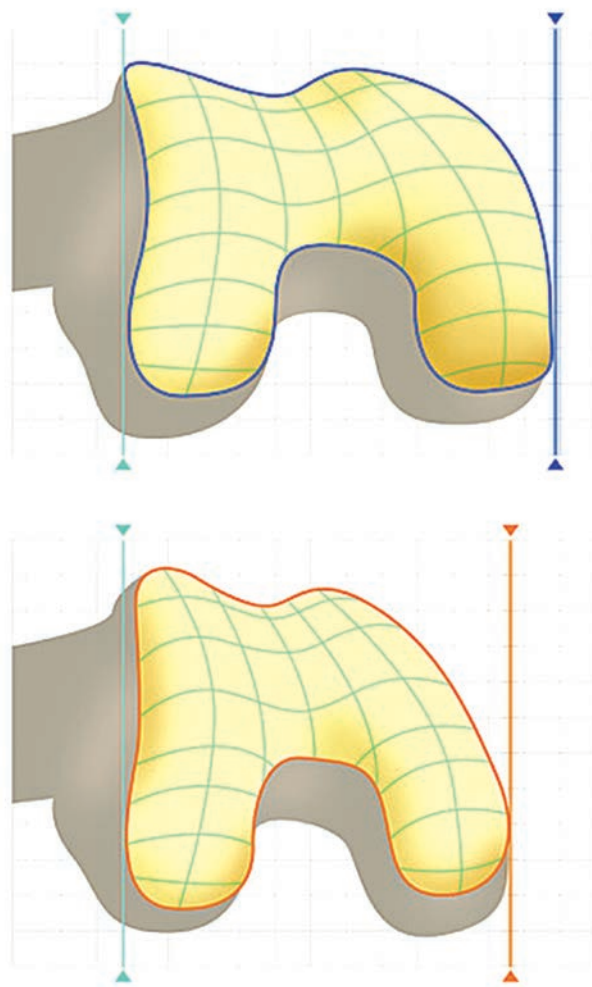
A „mobile-bearing” típusú protézist azzal a céllal hozták létre, hogy kielégítse az aktív populáció igényeit hosszabb protézis túléléssel és jobb funkcionális eredményekkel. A kifejlesztett protézisek egyfajta (leggyakrabban a tibia hossz tengelye körüli rotációt) mozgást engedtek meg a műanyag betét számára. (7. ábra) Így a femorális komponens és polietilén betét közötti szoros kapcsolat maximalizálható, a kopás csökkenthető, mert a betét a tibiális fémtálcán fordul el a mozgás során. Ez azonban a betét alsó felszínén eredményez polietilénkopást.

Az elvégzett klinikai vizsgálatok nem támasztották alá a feltételezett előnyöket. A nagy esetszámú, randomizált vizsgálatok és metaanalízisek nem igazoltak szignifikáns előnyöket a funkcionális és radiológiai eredményekben, a mozgástartományban, a betegelégedettségben vagy fájdalom terén, ráadásul magasabb az egy éven belül elvégzett revíziós műtétek aránya. Az új módszer a magasabb költségek mellett új szövődeményeket is hozott, mint a betét ficama. A nagy lelkesedés után napjainkra már egyre inkább kiszorulnak a választott implantátumok közül. [14]

### „High-flexion” és „Gender-optimized” protézisek

A tradicionális CR és PS típusú protézisek egyre jobb klinikai eredményeket hoztak, azonban a betegeknek továbbra is fennállt az igénye nagyobb mértékű flexiót követelő tevékenységekhez. A mélyflexió azonban hátul a tibia polietilénjén impingementet, fokozott kopást eredményezett, elől pedig az extenzor apparátus túlfeszülése jelent gondot. A további fejlesztések az implantátumok alakjának adaptációjával azonban lehetővé tették a protézis biztonságos használatát akár 140-150° flexio mellett. A nemzetközi tanulmányok azonban nem tudtak szignifikáns különbséget kimutatni a funkcionális eredményekben a standard és továbbfejlesztett implantátumok között. [5]

A „high-flexion” implantátumok fejlesztése közben szélesebb ismeretanyag gyűlt össze a nemek és a rasszok közötti anatómiai különbségekre (trochlea iránya, mélysége, a femur AP és oldalirányú méretének aránya stb.). A gyártók további optimalizációt végeztek, melynek megfelelően újabb, vékonyabb típusok és méretek jelentek meg az elvárásokhoz alkalmazkodva. A „high-flexion” és „gender-optimized” (8. ábra) rendszerek hatására végül az újonnan fejlesztett standard rendszerek is beépítették a méretek széles választékát és a „high-flexion” koncepciókat, így a protéziscsaládon belül a különböző típusok is megszűntek, egységessé váltak. [5]

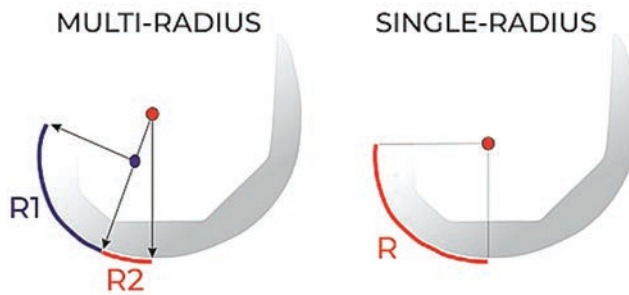


8. ábra | Férfi és női méretek és arányok a femur distalis végén.

### Görbületi sugár variációk. „Single-radius” vs. „Multi-radius”

A térd klasszikus mozgástana szerint a femur condylusok átmeneti forgásközpontja lefelé és hátra mozog a hajlítás során, miközben a condylus görbület sugara csökken. Ezt a koncepciót követve a femorális komponensek szagittális nézetből többsugarúak voltak (MR – multi-radius). (8. ábra) Az MR típusú protézis esetében ez a változó forgásközpont (9. ábra) koronális, szagittális és transzverzális síkból is megfigyelhető. Ez a görbületi sugár változás követi a femur condylusok „J” alakú görbületét. [15]

Hollister és társai elemezték a térd fiziológiás működését. Arra a megállapításra jutottak, hogy a combcsont hátsó condylusai a transepicondyláris tengelyre merőleges síkban egyetlen görbületi sugárral rendelkeznek. Kinematikai vizsgálatokkal próbálták megerősíteni, hogy ez a tengely egybevágv a térd természetes hajlító-nyújtó tengelyével, mely az elülső és hátsó keresztszalag eredésén halad



9. ábra | Multi-Radius és Single-Radius típusú protézis egyszerűsített működése

keresztül. Ennek köszönhetően néhány protézis dizájn esetén megjelent az egysugarú (SR – single-radius) femorális komponens. [16]

Az elmélet szerint az SR dizájn esetén az oldalszalagok izometriás állapotban maradnak flexio során, ezáltal jobb stabilitást biztosítanak. Az MR típusoknál a flexio során a görbületi sugár csökkenésével az oldalszalagok ellazulhatnak. A flexió közép-tartományban instabilitás („mid-flexion instability”) tapasztalható és elülső irányba történő femorális elmozdulás. Az SR dizájn másik vélt előnye, hogy a hátrébb helyezett femur-tibia kontaktpontnak köszönhetően jobb extensor funkció érhető el a megnövekedett erőkar miatt és csökken a nyomás a femoro-patelláris ízületben. [17][18]

Az elvégzett vizsgálatok nem mutattak szignifikáns különbségeket az SR és az MR femorális komponensek között a posztoperatív funkcionális eredmények és szövődmények tekintetében. A vizsgálatok nem igazolták sem az anatómiai elképzelést, sem az MR típusú protézis esetén feltételezett, a mozgás közép-tartományában jelentkező instabilitást. [19][20]

### Rögzítés

A cementes rögzítés hosszú távú tartósságával kapcsolatos kételyek miatt az 1980-as években számos cement nélküli protézis fejlesztése kezdődött. Úgy vélték, hogy a PS típus esetén a csont-implantátum felszínére ható nagyobb nyomások megakadályoznák az integrációt, így kezdetben csak CR protézisekkel próbálkoztak. Az első próbálkozások nem mutattak jó hosszú távú eredményeket, azonban a közelmúltban megjelenő új csontbeépülést serkentő anyagok újra felkeltették az érdeklődést a cement nélküli protézisek irányában. A legtöbb jelenlegi CR és PS protézis elérhető mind cementes, mind cement nélküli megoldással, de a leggyakrabban alkalmazott rögzítés még napjainkban térdprotézis esetében a cementes technika. [5]

### Medial Pivot

A hagyományos teljes térdízületi implantátumok általában nem képesek reprodukálni a térd fiziológiás kinematikáját, így a teljes térdízületi műtéten átesett betegek csaknem 20% -a elégedetlen, vagy csak részben elégedett a műtét utáni eredménnyel. Ez a megállapítás főleg a fiatal, szabadidejében aktívabb populációra jellemző. Sok páciens panaszkodik csökkent stabilitásról, esetleg csökkent mozgástartományról, a hétköznapi tevékenységek nehezítettségéről. A panasz hátterében valószínűleg az ízület normál kinematikájának módosítása áll, melynek következtében a femorális komponens a tibia felszínén előre csúszik. A szakirodalom a jelenséget „paradox mozgásnak” nevezi és a legtöbb hagyományos protézis dizájn esetén előfordul. CR protézis esetén a jelenség nyilvánvalóbb, hiszen a testsúly hatására a femur előre csúszik a tibián, míg a hátsó keresztszalag meg nem állítja. A pontos szalagegyensúly beállítása ráadásul a CR típusú protéziseknél nehezebb, kevésbé standard, mivel az arthrosisos térdben a hátsó keresztszalag állapota, funkcióképessége nehezen megítélhető. [21]

Már a 80-as években Freeman és Samuelson az eredeti protézisük bevezetése után rájöttek, hogy a térd két része eltérő mozgásokat végez és új koncepciójuk szerint a protézisek kialakítása során biztosítani kell a hossz tengely körüli rotációt is. A nyolcvanas évek végén először terveztek olyan aszimmetrikus formájú térdprotézist, ami már többirányú mozgásra volt képes, az ún. MRK (Medial Rotation Knee) protézis. A mediális oldal jelentette a stabilitást, forgó mozgással, míg a laterális oldal kialakítása lehetővé tette annak elfordulását a végtag hosszanti tengelye körül. [12]

Fluoroszkópiás vizsgálatok igazolták, hogy a térdízületben flexio során a laterális femur condylus hátra gördül, miközben a mediális condylus forgó mozgást végez a tibia condylussal történő kifejezetten stabil kapcsolata révén. Ennek oka, hogy mediálisan a tibia ízfelszíne homorú, laterálisan pedig domború, a szalagoknak, meniscusoknak és inaknak köszönhetően az ízület medialisan feszes, míg laterálisan lazább. A terhelés 60%-a a térd medialis oldalán halad keresztül, így a laterális kompartment hátrafelé történő elmozdulása a medializálódott hosszanti tengely körül történik. [22]

Ez az eltérő mozgásminta és anatómiai elemzés vezetett a „medial pivot kinematika” koncepciójához, melyet számos modern protézistípus igyekszik helyreállítani. A protézis alakjának tervezésekor a medialis kompartmentben pontosabb és szorosabb illeszkedést, nagyobb stabilitást, laterálisan pedig mérsékeltebb kongruenciát alakítanak ki. (10. ábra) Mediálisan így a csípőhöz hasonló (ar-

ticulatio spherioidea szerű), stabil végponttal rendelkező mozgás jön létre, míg a laterális femurcondylus szabadon hátragördül a tibián, mely eredményezi a kívánt mozgásmintát. [22]

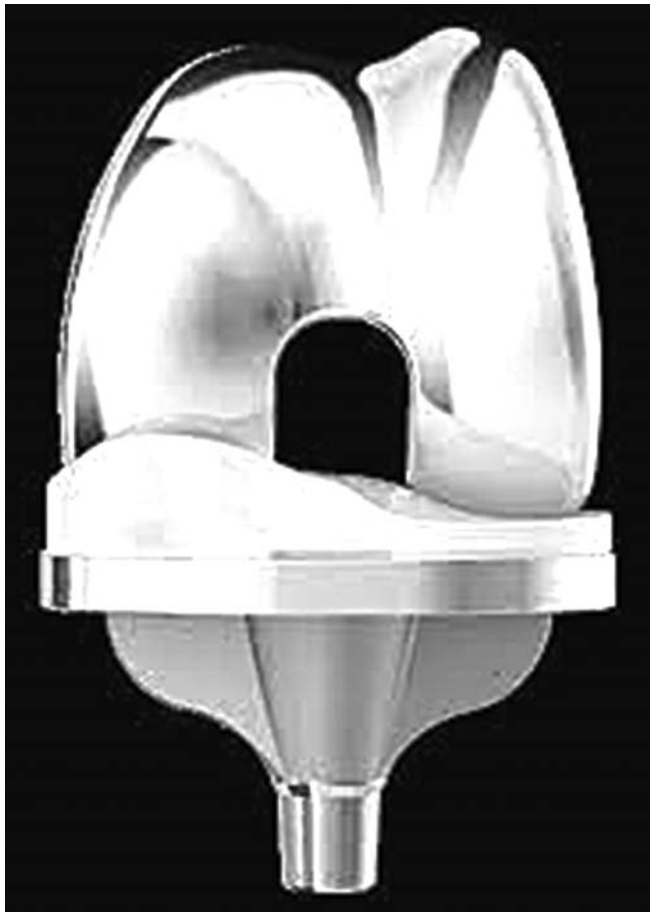
Nishio és társai állapították meg, hogy ahol a műtét alatt kimutatható volt a „medial pivoting” mechanizmus, ott jobb mozgástartományt értek el és a betegek elégedettsége is jobbnak bizonyult. [23]

Scott és társai 16 „medial pivoting” protézis (GMKSphere, Medacta International AG, Castel San Pietro, Switzerland) beültetésén átesett ízületet vizsgáltak és kimutatták mind a medialis condylus rotációját, mind a lateralis condylus hátra gördülését. [24]

A rövid távú eredmények ígéretesek, azonban hosszú távú eredmények hiányában egyelőre nincs konszenzus, mely kimondaná, hogy a „medial pivoting” protézisek jobb eredményt hoznak. [21]

### „Bicruciate retaining” (BCR)

Az első ilyen típusú protézis a Gunston által megalkotott implantátum volt az 1960-as években. A „bicruciate re-



10. ábra | Medial Pivot típusú protézis, módosított polietilén betéttel. (Medacta GMK Sphere)

taining” protézis célja mindkét keresztszalag megőrzése. Az elülső keresztszalag (ACL) általában eltávolításra kerül térdprotézis beültetés során vagy már a műtétkor nem is található. Ahogy azt már említettük egyre fiatalabb életkorban válik szükségessé teljes térdízületi protézis beültetése, a betegek 20 %-a pedig legalább részben elégedetlen az elért eredménnyel. Az ACL-t a térd legfontosabb anteroposterior irányú stabilizátoraként tartjuk számon, eltávolítása megváltoztatja a térd normál kinematikáját.

A vizsgálatok kimutatták, hogy az ACL feláldozása CR és PS protézisek esetében is végleges változást eredményez az ízület biomechanikájában, mely paradox mozgáshoz és gyorsabb kopáshoz vezethet. [25]

Pritchett és társai kétoldali térdprotézis beültetésén átesett betegeket vizsgálva hasonlítottak össze különböző protézistípusokat. A BCR típusú protézis normál kinematikát mutatott, a betegek pedig előnyben részesítették a CR és a „mobile bearing” protézisekhez képest, bár fájdalom, mozgástartomány és funkció terén nem volt statisztikailag kimutatható különbség. A „medial pivot” típusú protézishez viszonyítva a betegek nem számoltak be előnyről. [26]

A nehezebb műtéti technika és az elenyésző számú hosszú távú vizsgálat miatt BCR implantátumok kevésbé népszerűek a sebészek körében, de új technikák megjelenésével gyakoribbá válhat az alkalmazása a jövőben. [25]

## Összefoglalás

A totál condylaer protézisek alkalmazása megbízható módszerré vált, a betegek jelentős része elégedett az elért eredménnyel, fájdalmuk csökken, mozgásfunkciójuk javul. A folyamatos további fejlesztések oka, hogy a műtéten átesett betegek kb. 20%-a továbbra sem elégedett teljes mértékben. Nem megoldott a teljes anatómiai rekonstrukció, ami jelentős következményekkel jár. Az említett újítások (a méretválaszték növelése, „mobile bearing” dizájn, „gender optimized” implantátumok, stb...) célja ezen problémák megoldása, de teljes siker a sorozatgyártott protézisek esetében még messze nem elérhető. További fejlesztések várhatók a sorozatgyártott protézisek esetében, de a betegek egyéni anatómiai változatossága miatt egyre erősödik az egyedi gyártású protézis igénye, mely kiküszöböli az ezzel kapcsolatos hiányosságokat. A funkcionális eredmények javítása azonban nemcsak a protézis fejlesztésében keresendő, hanem fontos tényező a végtagtengely megfelelő beállítása, a műtéti technikák precizitásának fokozása, melyeket technológiai újítások támogatnak. Valószínűleg az összes tényező együttesen történő javítása hozza meg a fokozatosan növekvő betegelégedettséget, de még hosszú út áll a sebészek előtt.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Hawk A. Recreating the knee: the history of knee arthroplasty. *Caduceus*. 1993 Winter;9(3):175-194.
2. Morrison JB. The mechanics of the knee joint in relation to normal walking. *J Biomech*. 1970 Jan;3(1):51-61.
3. Eynon-Lewis, N J et al. "Themistocles Gluck: an unrecognized genius." *BMJ (Clinical research ed.)* vol. 305,6868 (1992): 1534-6.
4. Brand RA, Mont MA, Manring MM. Biographical sketch: Themistocles Gluck (1853-1942). *Clin Orthop Relat Res*. 2011 Jun;469(6):1525-1527.
5. John N. Insall, † Henry D. Clarke. *Historic Development, Classification, and Characteristics of Knee Prostheses*. Insall & Scott Surgery of the Knee Sixth Edition 2017. 1375-1404.
6. Walldius B. Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. 8 years' experience. *Acta Orthop Scand*. 1960;30:137-148.
7. Bazsó Tamás, Manó Sándor. A Zsanéros Térdízület Protézisek Biomechanikájáról. *Biomechanica Hungarica* 2011. December IV. évfolyam, 2. szám 24-34
8. Song EK, Seon JK, Moon JY, Kinov P, et al. The Evolution of Modern Total Knee Prostheses. *Arthroplasty - Update*. London: Intech Open; 2013. 183-195.
9. Gore D, Frazer RQ, Kovarik RE, Yepes JE. Vitallium. *J Long Term Eff Med Implants*. 2005;15(6):673-686.
10. Marin, E, Boschetto, F, Pezzotti, G. Biomaterials and biocompatibility: An historical overview. *J Biomed Mater Res*. 2020; 108: 1617- 1633.
11. Campbell WC. The classic: Interposition of vitallium plates in arthroplasties of the knee: preliminary report. 1940. *Clin Orthop Relat Res*. 2005 Nov;440:22-23.
12. Comitini S, Tigani D, Leonetti D, Commessatti M, Cuoghi F, et al. (2015) Evolution in Knee Replacement Implant. *Single Cell Biol* 4: 109
13. Freeman MA, Swanson SA, Todd RC. Total replacement of the knee using the Freeman-Swanson knee prosthesis. *Clin Orthop Relat Res*. 1973 Jul-Aug;(94):153-170.
14. Capella M, Dolfen M, Saccia F. Mobile bearing and fixed bearing total knee arthroplasty. *Ann Transl Med*. 2016 Apr;4(7):127.
15. Frankel VH, Burstein AH, Brooks DB. Biomechanics of internal derangement of the knee. Pathomechanics as determined by analysis of the instant centers of motion. *J Bone Joint Surg Am*. 1971 Jul;53(5):945-962.
16. Eckhoff D, Hogan C, DiMatteo L, Robinson M, Bach J. Difference between the epicondylar and cylindrical axis of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Aug;461:238-244.
17. Ezechieli M, Dietzek J, Becher C, Ettinger M, Calliess T, Ostermeier S, Windhagen H. The influence of a single-radius-design on the knee stability. *Technol Health Care*. 2012;20(6):527-534
18. Jenny JY, Miehke R, Saragaglia D, Geyer R, Mercier N, Schoenahl JY and Thiel B. Single-radius, multidirectional total knee replacement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 2764-2769.
19. Kim J, Min KD, Lee BI, Kim JB, Kwon SW, Chun DI, Kim YB, Seo GW, Lee JS, Park S, Choi HS. Comparison of functional outcomes between single-radius and multi-radius femoral components in primary total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Knee Surg Relat Res*. 2020 Oct 2;32(1):52.
20. Stoddard JE, Deehan DJ, Bull AM, McCaskie AW, Amis AA. The kinematics and stability of single-radius versus multi-radius femoral components related to mid-range instability after TKA. *J Orthop Res*. 2013 Jan;31(1):53-58.
21. Sabatini, Luigi et al. "Medial Pivot in Total Knee Arthroplasty: Literature Review and Our First Experience." *Clinical medicine insights. Arthritis and musculoskeletal disorders* vol. 11 2018 Jan 4.
22. Vince K. Mid-flexion instability after total knee arthroplasty: woolly thinking or a real concern? *Bone Joint J*. 2016 Jan;98-B(1 Suppl A):84-88.
23. Nishio Y, Onodera T, Kasahara Y, Takahashi D, Iwasaki N, Majima T. Intraoperative medial pivot affects deep knee flexion angle and patient-reported outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2014 Apr;29(4):702-706.
24. Scott G, Imam MA, Eifert A, Freeman MA, Pinskerova V, Field RE, Skinner J, Banks SA. Can a total knee arthroplasty be both rotationally unconstrained and anteroposteriorly stabilised? A pulsed fluoroscopic investigation. *Bone Joint Res*. 2016 Mar;5(3):80-86.
25. Trecci A. Bicruciate retaining. *Ann Transl Med*. 2016 Apr;4(7):128
26. Pritchett JW. Patients prefer a bicruciate-retaining or the medial pivot total knee prosthesis. *J Arthroplasty*. 2011 Feb;26(2):224-228

**Levelezési cím:**  
szaboi69@yahoo.com

# A frontális tengely beállításának lehetőségei térdprotézis beültetés során

GIMESI CSABA | 1; KERCSMARIK BENCE | 2; SAAB NIZAR | 1; SZABÓ ISTVÁN | 1;

1 Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Ortopédiai Osztály

2 Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Baleseti Sebészeti Osztály

## ABSZTRAKT

A térdprotézis műtétek kiváló hosszú távú eredményei mellett a betegek 20%-a nem teljesen elégedett a műtét eredményével. A betegelégedettség javítása a térdprotetikai kutatások egyik kiemelt célja. Az egyik kutatási irány a műtét során kialakított, négy évtizede alkalmazott mechanikai tengely szerepét vizsgálja. A mechanikai tengely kialakítása szükségszerűen megváltoztatja a térd körüli lágyrészköpeny eredeti viszonyait, ami a műtét utáni panaszok egyik tényezője lehet. A protézis túlélése szempontjából legoptimálisabbnak tartott mechanikai tengely beállítás mellett, ezért egyéb tengelybeállítási lehetőségek is felmerültek az utóbbi években. Szerzők cikkükben részletesen ismertetik a térdprotézis beültetés során alkalmazható tengelybeállítási lehetőségeket.

**Kulcsszavak:** térdprotézis beültetés, mechanikai tengely, anatómiai tengely, konstitucionális tengely, kinematikai tengely

## Options for frontal axis alignment during knee replacement

### ABSTRACT

Despite the excellent long-term results of total knee replacement, 20% of patients are not completely satisfied with the result of the surgery. Improving patient satisfaction is a key goal of knee prosthesis research. One area of research is the role of the mechanical alignment, which has been used for four decades in knee arthroplasty. The mechanical alignment necessarily alters the soft tissue envelope around the knee, which may be a factor in postoperative complaints. Therefore, in addition to the mechanical alignment, which is considered to be the most optimal for the survival of the prosthesis, other alignment options have emerged in recent years. In their article, the authors describe the alignment options that can be used during knee replacement.

**Keywords:** total knee replacement, mechanical alignment, anatomic alignment, constitutional alignment, kinematic alignment

## Bevezetés

A térdprotézis műtét az egyik leggyakrabban végzett ortopédiai beavatkozás és becslések szerint a műtéti igény a jövőben exponenciálisan nőni fog. A növekvő esetszám mellett egyre több fiatal, aktív betegnél szükséges térdprotézis beültetés, amely fokozza a térdprotézissel szemben támasztott igényeket is. Az irodalmi adatokból jól ismert, hogy bár a műtét után jelentősen csökken a fájdalom és javul a funkció, a betegek kb. 20%-a mégsem elégedett teljesen a műtét eredményével. Napjainkban előtérbe került annak vizsgálata, hogy mi okozhatja ezt az elégedetlenséget, és a vizsgálatok egyik iránya a műtét során kialakított végtagtengelyre irányul. A 70-es évek óta alkalmazott klasszikus mechanikai tengely beállításának szükségessége az utóbbi időben megkérdőjeleződött és egyéb tengelybeállítási lehetőségek kerültek leírásra. (1)

## Az alsó végtag tengelye

A különböző tengelybeállítási lehetőségek ismertetése előtt szükséges áttekinteni az átlagos, egészséges emberek végtagtengelyét és az ehhez kapcsolódó fogalmakat.

Az alsó végtag mechanikai tengelye a combfej középpontjából a talus középpontjához húzott vonal. A femur és a tibia anatómiai tengelyei azok hossz tengelyével egyeznek meg. A tibia anatómiai tengelye egybe esik a mechanikai tengellyel, míg a femur anatómiai tengelye a mechanikai tengellyel átlagosan 6 fokos (0-12 fok) szöget zár be. (1. ábra) A femur distalis ízületi felszíne a mechanikai tengelyhez képest 3 fokkal valgus felé hajlik, míg a tibia proximális ízületi felszíne 3 fokkal varus irányba dől, ezért a femorotibialis ízületi vonal 3 fokkal befelé lejt. (2. ábra) Hangsúlyozandó, hogy ezek átlagos értékek, az egész populációt tekintve nagy szórást mutatnak. (2)

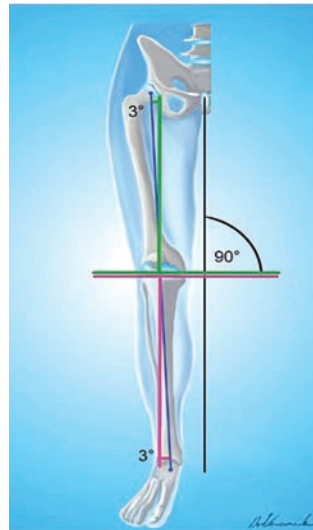
## Tengelybeállítási lehetőségek

Alapvetően 5 különböző lehetőség van a tengely beállítására a térdprotézis beültetés során.

1. Mechanikai tengely
2. Anatómiai tengely
3. Konstitucionális tengely
4. Kinematikai tengely
5. Korlátozott kinematikai tengely



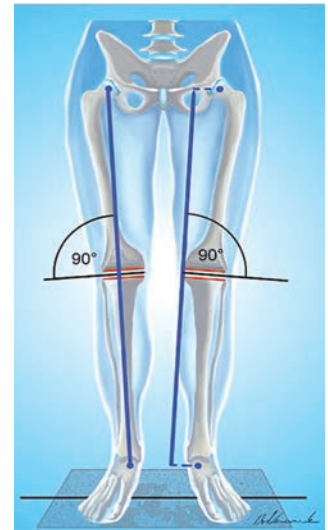
1. ábra | A femur anatómiai tengelye (narancssárga) a végtag mechanikai tengelyéhez (kék) átlagosan 6 fokos szöveget zár be. A függőlegeshez (fekete) képest a mechanikai tengely megközelítőleg 3 fokos szöveget zár be. Tibia anatómiai tengelye (piros) egybe esik a mechanikai tengellyel.



2. ábra | A femur distalis ízületi felszíne (zöld) a mechanikai tengelyhez (kék) képest 3 fokkal valgus felé hajlik. A tibia proximalis ízületi felszíne (lila) 3 fokkal varus irányba dől.



3. ábra | Mechanikai tengely beállításakor a csontvágások (piros) és az ízületi vonal a mechanikai tengelyre (kék) merőlegesek.



4. ábra | Az ízületi vonal a mechanikai tengelyre merőleges, mely miatt a talajjal nem lesz párhuzamos, kifelé lejt, mely eltér az eredeti anatómiától.

Az első két tengelybeállítás szisztematikusan, minden beültetés során azonos, 0 fokos végtagtengelyt hoz létre. A konstitucionális és kinematikai tengelybeállítások esetén a beteg egyedi anatómiai sajátosságai alapján kerül meghatározásra a kialakítandó végtag tengely.

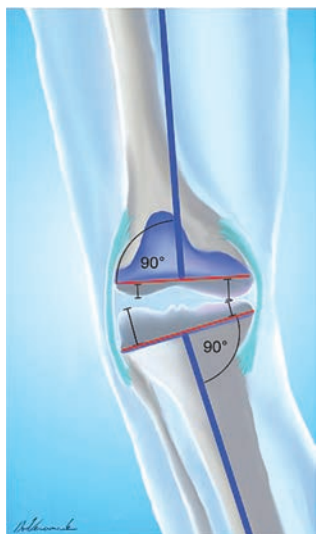
## 1. Mechanikai tengely

Történelmileg ez a klasszikus végtagtengely-beállítási mód térdprotézis-beültetés során. A mechanikai tengely beállítása esetén a csontvágások a combcsonton és a tibián is a mechanikai tengelyre merőlegesen történnek, a végtag teljesen egyenes lesz, az ízületi vonal a tengelyre merőleges. (3. és 4. ábra) A preoperatív deformitás teljesen korrigálódik, de ehhez a lágyrészek különböző mértékű felszabadítására is szükség van, hogy azokat az új mechanikai tengelyhez adaptáljuk. A mechanikai tengely beállításának fő erénye, hogy a terhelés eloszlása a térd külső és belső részén egyforma. Kimutatták, hogy 1 fokkal történő eltérés az egyik oldal terhelését a testsúly 5 %-ával növeli. Ebből érthető, hogy a protézis egyenletes terhelése, a kisebb kopás és az ebből elméletileg következő hosszabb protézis élettartam miatt sokáig ezt tekintették a legbiztonságosabb megoldásnak. Még ma is ez az ún. golden standard, de az elmúlt években a funkcionális eredmények tanulmányozása és a technológia fejlődé-

se révén számos kritikát fogalmaztak meg a módszerrel szemben. Ugyan jól reprodukálható, 40 éve bizonyított, kiváló hosszú távú eredményeket adó módszer, de számos szerző szerint ez a tengelybeállítási koncepció jelentős szerepet játszik abban a tényben, hogy a műtét után a betegek nem teljesen elégedettek a protézisbeültetés eredményével.

A mechanikai tengely kialakításakor, mivel a csontvágás a mechanikai tengelyre lesz merőleges, a vágás vonala nem követi az eredeti ízületi vonalat. Ezért mind a tibián, mind a femuron különböző mennyiségű csontot távolít el a külső és a belső oldalon. (5. ábra) Extenzióban ez aszimmetrikus rést fog kialakítani a femur és a tibia között, melyet lágyrészfelszabadítással kompenzálni kell. Varus térd esetén a belső oldalon az oldalszalag mély részének leválasztása, nagyobb deformitás esetén még további lágyrészfelszabadítás is szükséges. (6. ábra) Valgus térd esetén a külső oldalon elsősorban a tractus iliotibialis tapadásának leválasztását igényli.

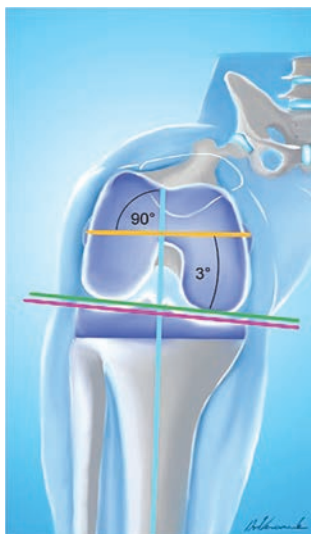
Ugyanakkor a nyújtott helyzetben elért szimmetrikus rés még nem jelenti azt, hogy ez hajlított helyzetben is kialakul. A femur condylusok hátsó részének anatómiája miatt ugyanis flexioban még aszimmetrikus marad a csontok közötti rés, mely a szűkebb oldalon feszességet eredményez, ahol a protézisnek nincs, vagy csak szűken van hely. (7. és 8. ábra) A probléma megoldására a femo-



**5. ábra** | A mechanikai tengelyre (kék) merőleges vágások (piros) miatt a tibia és a femur külső és belső oldalán különböző vastagságú csont kerül eltávolításra, mely aszimmetrikus rést hoz létre a csontvégek között.

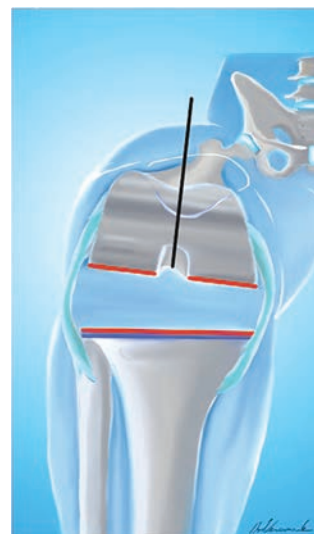


**6. ábra** | Az aszimmetrikus rés korrigálására a szorosabb oldalon lágyrészfeszításhoz van szükség.



**7. ábra** | Hajlított helyzetben a femur distalis ízületi felszíne (zöld) 3 fokos szöveget zár be a mechanikai tengellyel (kék). A tibia proximális ízületi felszínét a lila, a femur transepicondylaris tengelyét sárga szín jelzi.

A femur antero-posterior tengelye: világos kék



**8. ábra** | A femur condylusok hátsó részének ízfelszínével párhuzamos, szimmetrikus vágása esetén a csontok közötti rés aszimmetrikus lenne.

rális komponens rotációjának változtatása és így a hátsó condylusok aszimmetrikus vágása jön szóba. (9. ábra) Tehát a 90 fokos flexióban a lágyrészek állapota mellett a femoralis komponens rotációs helyzete is befolyásolja a két csont közti távolságot. Nincs teljes konszenzus az optimális rotációs helyzet vonatkozásában. Leginkább javasolt transepicondylaris tengellyel párhuzamos rotációs helyzet, azonban gyakran nem esik egybe az adott térd természetes, hossz tengely körüli femoralis rotációjával.

Mindezek alapján megérthető, hogy az egyenes, mechanikai tengely kialakítása a csontok mechanikai tengelyére történő csontvágási síkokkal egy, a sebész által korrigálható folyamatot indít el, amelyek az eredeti anatómiát megváltoztatják a szalag-feszítéssel, a combcsonti rotáció változtatásával. A mechanikai tengely tulajdonképpen egy mesterségesen kialakított, a térdprotézis hosszútávú túlélésére optimalizált helyzet, ehhez az új helyzethez kell alakítani a térd körüli lágyrészeket, különböző leválasztásokkal elérni a szimmetrikus lágyrészegyensúlyt. Ugyanakkor még jól balanszírozott térd esetén is kialakulhat egy másik probléma az ízületi vonal megváltozása révén, amely az ún. középflexiós instabilitás. A térd teljes extenzióban és 90 fokos hajlított helyzetben is stabil ugyan, de a köztes flexiós helyzetben instabil marad, mert a szalagok fiziológiája megváltozott. Ez olyan hétköznapi helyzetekben okoz problémát a betegeknek, mint a lépcsőn járás vagy egy tárgy felállás.

Összefoglalva a mechanikai tengely beállításával szembeni ellenérvek, hogy az ízületi vonal nem lesz párhuzamos a talajjal, abnormális lágyrészfeszülést eredményez, amit leválasztásokkal kell korrigálni és megváltozik a természetes rotációs tengely. Logikus, hogy sokan gondolják úgy, hogy ezen megváltozott tényezők tehetők felelőssé azért, hogy a műtét után a betegek nem teljesen elégedettek az eredménnyel. Ráadásul számos tanulmány igazolta, hogy a protézis kihordási ideje nem csökkent, amennyiben kisfokú eltérés mérhető az egyenes tengelyálláshoz képest. Ugyanakkor egy eredetileg varus térd esetében a protézisbeültetés után megmaradó enyhe varus deformitással a funkcionális eredmények jobbnak bizonyultak. Mindezen problémák, illetve a betegelégedettségi mutatók javítása iránti igény vezettek ahhoz, hogy a jelenleg is leginkább elterjedt tengelybeállítás mellett egyéb tengelybeállítási lehetőségek is megjelentek. (1, 3, 4)

## 2. Anatómiai tengely

Hungerford és munkatársai alkották meg az anatómiai tengely fogalmát 1982-ben. (5) Konceptiójuk szerint a végtagon továbbra is 0 fokos mechanikai tengely kialakítása a cél, de oly módon, hogy a femuron 3 fokos valgusban, a tibián 3 fokos varusban történjen a csontvágások, mely megfelel a femur, illetve tibia ízületi felszíne és a mechanikai tengely által bezárt szögnek. (10. ábra) Ezáltal a térd ízületi vonala 3 fokkal befelé lejt, így járaskor a talajjal

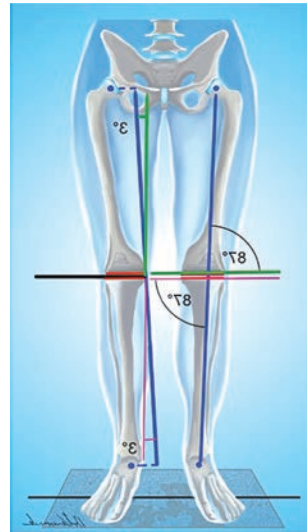




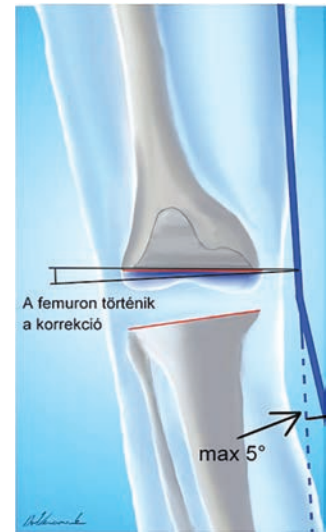
9. ábra | A vágási síkok és ezáltal a femorális komponens 3°-os kirotációja teszi lehetővé, hogy a csontok közötti rés szimmetrikus legyen és elegendő hely alakuljon ki a protézis számára.



10. ábra | Az anatómiai tengely beállításakor a csontvágások (piros) a femuron (zöld) és a tibián (lila) is a mechanikai tengellyel 3-3 fokos szöget zárnak be.



11. ábra | Az ízületi vonal (fekete) a mechanikai tengellyel (kék) szöget zár be és a talajjal párhuzamos lesz.



12. ábra | Konstitucionális varus tengelyállás.

párhuzamos lesz. (11. ábra) Tulajdonképpen az egészséges térdek átlagos viszonyait alakítják ki, azt feltételezve, hogy a fiziológiához közelebbi beállítással kisebb lesz az implantátumra ható terhelés. Nehézséget jelent azonban, hogy a térdprotézis beültetéséhez használt célzó eszközök a sebész „szemmértékére” bízzák a protézis pozicionálását. Pár fok különbség jelentős változást eredményezhet és 2-3 fok eltérés az emberi pontatlanságban gyakori. Így a hagyományos beültetési technikát alkalmazva nagy a veszélye annak, hogy az anatómiai tengely beállításakor a tervezettnél kisebb lesz a deformitás korrekciója, az ízületi vonal lejtése pedig a kívánatosnál nagyobb, ami korai protézislazuláshoz vezethet. A korszerű technológiákkal (számítógépes navigáció, CT-alapú betegre specifikus beültető eszközök) ez a pontatlanság már korrigálható. Klinikai adatok alapján azonban nincs értékelhető különbség a mechanikai és anatómiai tengelybeállítás eredményei között. (1, 3)

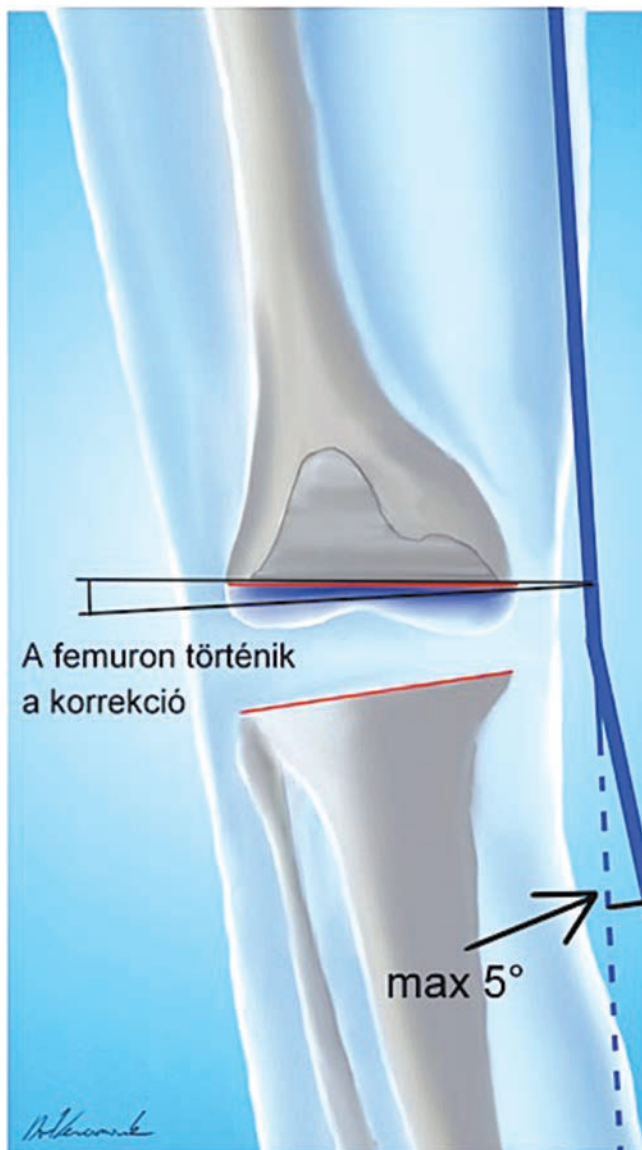
### 3. Konstitucionális tengely

Bellemans és munkatársai írták le, hogy egészséges férfiak kb. harmadának, míg a nők ötödének nem teljesen egyenes a végtagtengelye, hanem 3 foknál nagyobb varus tengelyük van. (6) (12. ábra) Ha az ilyen alkatú betegek térdét teljesen kiegyenesítjük térdprotézis-beültetés során, akkor az ő végtagtengelyük nem lesz fiziológiás, nagyobb lágyrész felszabadításra van szükség, ami több

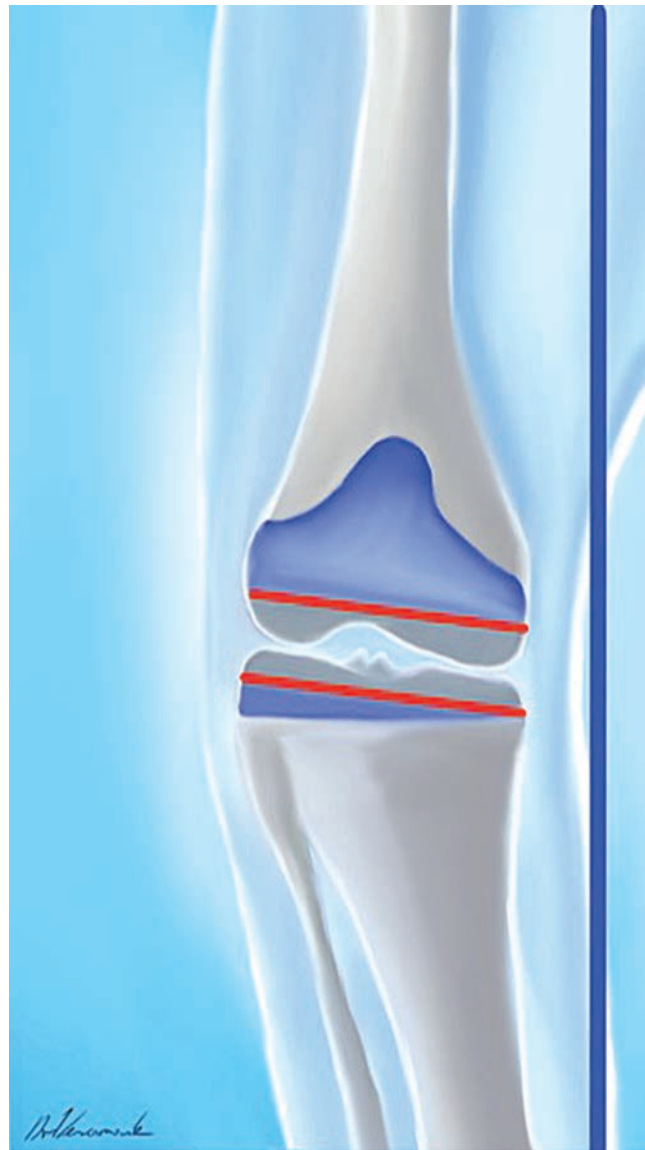
fájdalmat okozhat a betegeknek. A konstitucionális tengely kialakításánál a tibia vágás neutrális marad, azaz merőleges a mechanikai tengelyre, míg a femurnál történik az alulkorrekció, hogy a protetizált végtagban maximum 5 fok reziduális deformitás (varus) maradjon meg. (13. ábra) A konstitucionális tengellyel ezen betegeknél jobb klinikai eredmény várható, de nagy az alulkorrekció veszélye, tehát 5 foknál nagyobb varus marad a tengelyben, amely a protézislazulás veszélyét hordja magában. Független vizsgálatok szerint nincs különbség a mechanikai tengely és a konstitucionális tengely beállításával operált betegek klinikai eredményei között.

### 4. Kinematikai tengely

Howell és munkatársainak nevéhez fűződik a totál térdprotézis műtétek tengelybeállításának egy új koncepciója. (7) Az alap gondolata ennek a technikának, hogy az erre kifejlesztett beültető eszközök segítségével az adott beteg ízületi felszínének irányát állítja helyre, és hasonlóan az unicondyler protézisekhez, csak a kopott felszínnek pótlása történik. (14. ábra) A térd műtét előtti csontos deformitása (varus-valgus) megmarad és nincs szükség lágyrész-felszabadításra. (15. ábra) Mindez azt jelenti, hogy az implantátum helyzetét teljesen alárendeli az ízületi felszín irányának és az ízületet körülvevő lágyrészköpenynek. Ennek következtében a klasszikus tanokat meghazudtolóan és „csalén” is állhat az implantátum.



13. ábra | A konstitucionális tengely kialakításánál a tibia vágása merőleges a mechanikai tengelyre. A femuron a csontvágás úgy történik, hogy a protézisált végtagban maximum 5 fok a reziduális varus deformitás



14. ábra | A kinematikus tengelyállás a beteg ízületi felszínének irányát állítja helyre és csak a csont felszínének helyreállítása történik. Az implantátum helyzetét alárendeli az ízületi felszín irányának és az ízületet körülvevő lágyrészköpenynek.

Előfordulhat, hogy a hagyományos, sorozatgyártott implantátum a beültetés helyzete miatt túlér a csonton, mely lágyrész impingementet okozhat. Ezen felül még vita tárgyát képezi az irodalomban, hogy a protézis a mechanikai tengelyhez viszonyított túlzott varus és/vagy valgus pozíciója a kihordási időt negatív irányban befolyásolja-e. Howell kiváló rövid és hosszútávú eredményekről számolt be, de független vizsgálatokkal még nem sikerült igazolni a technika felsőbbrendűségét a mechanikai tengelyhez képest. (7, 8)

## 5. Korlátozott kinematikai tengely

A fent leírtaknak megfelelően a nagyfokú csontos deformitás esetén a kinematikai tengely alkalmazása biomechanikailag már nem egyértelműen biztonságos, ezért Blakeney és munkatársai kidolgozták az ún. korlátozott kinematikai tengely koncepcióját. Ebben az esetben a beteg egyedi anatómiai jellegét megtartva, de egy biztonságos zónában történik a tengely beállítása. A femoralis és tibialis komponens is külön-külön maximum 5 fokkal tér el a mechanikai tengelytől, a kombinált végtagtengely pedig maximum 3 fokkal tér el az egyenestől.



A kinematikai tengely beállítása természetesebb biomechanikát, gyorsabb rehabilitációt és jobb klinikai eredményeket ígér. (9)

A kinematikai és a korlátozott kinematikai tengely beállítása műtét során technikailag nehéz, komputerasszisztált, robotasszisztált módon vagy nagy pontosságú, egyedi beültető sablon használatával javasolt csak végezni, egyébként nagy a veszélye, hogy a tervezettnél nagyobb reziduális deformitás a protézis hosszútávú túlélését veszélyezteti. A piacon lévő implantátumok többsége nem kinematikai tengellyel történő beültetésre lett tervezve.

### Összegzés

A ma is „golden standardnak” tekinthető mechanikai tengelybeállítás megbízható, jól reprodukálható, hosszútávú protézistúlélést biztosító módszer. Az utóbbi időben növekvő népszerűséggel alkalmazott módszerek, elsősorban a korlátozott kinematikai tengely beállításával elért rövid és középtávú eredmények biztatóak, de ezeket hosszú távú randomizált, kontrollált vizsgálatokkal még igazolni kell. Kivitelezésükhöz rendkívüli precíz műtéti technika szükséges, mely új technológiák alkalmazását igényli.

**15. ábra** | A csontos deformitása (varus-valgus) megmarad és nincs szükség lágyrész-felszabadításra.

*Levelezési cím:*  
szaboi69@yahoo.com

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Rivière C, Iranpour F, Auvinet E, Howell S, Vendittoli PA, Cobb J, Parratte S: Alignment options for total knee arthroplasty. A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017, Nov;103(7):1047-1056.
- Hirschmann MT, Moser LB, Amsler F, Behrend H, Leclercq V, Hess S: Phenotyping the knee in young non-osteoarthritic knees shows a wide distribution of femoral and tibial coronal alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019, May; 27(5):1385-1393.
- Lustig S, Sappey-Marinié E, Sailhan F, Marchetti E, Duffiet P, Benzaquen D, Rivière C: Mechanical alignment alternatives. *MO Journal.* 2020, N°006 - July
- Dossett HG, Estrada NA, Swartz GJ, LeFevre GW, Kwasman BG: A randomised controlled trial of kinematically and mechanically aligned total knee replacements. two-year clinical results. *Bone Joint J.* 2014, Jul;96-B(7):907-13.
- Hungerford DS, Kenna RV, Krackow KA: The porous-coated anatomic total knee. *Orthop Clin North Am.* 1982, Jan;13(1):103-22.
- Bellemans J, Colyn W, Vandenneucker H, Victor J: The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients. The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res.* 2012, Jan;470(1):45-53.
- Howell SM, Shelton TJ, Hull ML: Implant Survival and Function Ten Years After Kinematically Aligned Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018, Dec;33(12):3678-3684.
- Sappey-Marinié E, Pauvert A, Batailler C, Swan J, Cheze L, Servien E, Lustig S: Kinematic versus mechanical alignment for primary total knee arthroplasty with minimum 2 years follow-up. a systematic review. *SICOT J.* 2020;6:18.
- Blakeney W.G., Vendittoli PA: Restricted Kinematic Alignment: The Ideal Compromise. *Personalized Hip and Knee Joint Replacement.* 2020, pp 197-206

# Innovatív technikák a térdprotetikában

ILYÉS MÁTYÁS | 1; ZOMBORSZKY MÁRTON | 1; LENGYEL LÍVIA | 2; GIMESI CSABA | 1; SZABÓ ISTVÁN | 1;

① Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Ortopédiai Osztály, Kaposvár

② Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központ, Budapest

## ABSZTRAKT

A térd degeneratív ízületi kopása, artrózia az egyik leggyakoribb ízületi betegség, mely jelentősen rontja a betegek életminőségét és amelynek a prevalenciája a jövőben csak tovább fog növekedni. Oki terápia hiányában tartós javulás csak az ízületi porc felszín cseréjével, teljes felszínpótló térdprotézis beültetésével érhető el. A műtéten átesett betegek körülbelül 20%-a panaszos marad vagy elégedetlen az ízület funkciójával. Az elmúlt évtizedek gyors technológiai fejlődése lehetővé tette új, innovatív technológiák műtéti alkalmazását is. A számítógépes navigációval történő térdprotézis beültetés lassan három évtizedes múltra tekint vissza. Ennek során egy számítógép folyamatosan információt ad a sebésznek a műtét menetéről, aki ezáltal pontosabban tudja kivitelezni a műtéti tervet. A navigációs rendszerből fejlődött ki a robot asszisztált térdprotézis beültetés is. Ebben az esetben a sebész nem csak információt kap, de egy robot kar segíti is a műtét elvégzésében. A szenzor asszisztált térdprotézis műtét során egy ízületen belüli érzékelőt használnak műtét közben, ami a térd körüli lágyrészek és szalagok egyensúlyának beállítását segíti. A személyre szabott eszközök megjelenésével lehetőség nyílt a betegek saját anatómiai és kinematikai sajátosságai figyelembevételével elvégezni a térdprotézis műtéteket.

**Kulcsszavak:** teljes felszínpótló térdprotézis, innovatív, navigáció, robot, szenzor, személyre szabott eszközök

## Innovative technologies in knee endoprosthesis

### ABSTRACT

*Degenerative joint disease - arthrosis - of the knee is one of the most common joint diseases, which significantly impairs the quality of life of the patients. The prevalence of this disease is expected to increase in the future. In the absence of definitive therapy, substantial improvement can only be achieved by replacing the articular cartilage surface by implanting a total endoprosthesis. About 20% of patients undergoing surgery are suffering from residual symptoms or dissatisfied with the joint function after surgery. The rapid technological advancement of the recent decades has allowed the application of new, innovative surgical methods and technologies. The history of computer assisted total knee endoprosthesis has passed almost three decades. Computer navigation intraoperatively provides real time information to the surgeon about the course of the operation, which allows him to execute the surgical plan more accurately. Robotic assisted total knee endoprosthesis has evolved from the computer navigation system. The robotic arm not only provides information but also aids the surgeon executing the surgical steps. During a sensor-assisted total knee replacement surgery, an intraarticular sensor is used in order to facilitate the adjustment of the ligament and soft tissue balance. With the appearance of patient specific instruments, it has become possible to perform knee replacement surgeries considering the patients' unique anatomical and kinematic features.*

**Keywords:** total knee endoprosthesis, innovative, navigation, robot, sensor, patient specific instrument

## Bevezetés

Az térdízületi artrózis az egyik leggyakrabban előforduló degeneratív ízületi betegség. A kor előrehaladtával egyre több embernél kimutatható valamilyen fokú térdízületi kopás, mely súlyos esetben kínzó, szinte elviselhetetlen panaszokat, ezáltal jelentős életminőség romlást okozhat (1). Oki terápia hiányában a kezelések célja a tünetek enyhítése és a térdízület működésének minél magasabb fokú megőrzése, helyreállítása. Súlyos, jelentős panaszokat okozó kopás esetén a konzervatív terápiás lehetőségekkel kismértékű terápiás eredményt lehet csak elérni. Jelentős javulás kizárólag térdprotézis beültetésével érhető el. Év-ről évre egyre nagyobb igény van ilyen műtétek elvégzé-

sére. A lakosság előregedésével és a fogyasztói társadalom mellett megjelenő fokozott obesitas mellett ez az igény várhatóan még tovább fog növekedni.

Az elmúlt 50 évben a térdprotézis műtétek hatalmas változáson, fejlődésen estek át, melynek eredményeképpen a műtétek sikeressége is javult (2). A fejlődő elméletek, eszközök és technológiák ellenére a betegek egy része műtét után is panaszos marad, ami komoly terhet ró, mind a betegre, mind az ellátórendszerre. Időnként újabb műtétre, revízióra is szükség lehet (3). A térdprotézis műtétek fejlesztése iránti igény ebből kifolyólag továbbra is az ortopédiai kutatások fókuszpontjában áll. A vizsgálatok több irányba indultak. Az ortopéd sebészek egy része

a manapság divatos minimál invazív sebészet mentén a beteg számára kevésbé megterhelő eljárásokat fejlesztett ki. Az implantátumgyártók új protézis dizájnokat hoztak létre. Sebészek, mérnökök, programozók és gyártók együttműködésével számítógépes navigációs rendszereket, később robotokat, illetve szenzorokat fejlesztettek ki a műtétek eredményességének javítása céljából. Az utóbbi időben egyre nagyobb hangsúlyt fektettek a lágyrész egyensúly kialakítására, illetve a beteg eredeti anatómiájának helyreállítására, ami okán megszülettek a személyre szabott eszközökkel végzett műtétek, majd később az első személyre szabott térdprotézist kínáló rendszerek is.

Egyelőre csak korlátozott eredmények állnak rendelkezésre a navigációs, a robot asszisztált, a szenzor asszisztált, a személyre szabott eszközöket használó, illetve a személyre szabott implantátumokat használó műtétek kapcsán, de az eddig publikált adatok alapján ezen irányzatok ígéretesnek tűnnek.

### Számítógép asszisztált térdprotézis (CAS-TKA)

Az 80-as évek végén megjelenő stereotaxiás idegsebészeti műtétek megnyitották az utat a navigációs sebészet fejlődése előtt. Az első kísérleti kadaver teljes felszínpótló térdprotézis műtétek eredményeit 1997-ben publikálták (4, 5). Még ugyanabban az évben az első műtétet Saragaglia és csapata végezte el, majd az első műtétek ígéretes eredményeiről 2001-ben közölték az első publikációt (6).

A navigációs rendszer kifejlesztésének a célja az volt, hogy biztosítsa a sebészeknek egy olyan könnyen használható eszközt, amellyel a műtét előtti tervezésnek megfelelően pontosabban tudják az implantátumokat behelyezni és ezáltal jobb funkcionális és klinikai eredményeket érjenek el. Az elsőként kifejlesztett navigációs modell egy kép nélküli (imageless) rendszer volt, amelyen nem használtak sem pre-, sem intraoperatív radiológiai vizsgálatokat a rendszer működtetéséhez. Műtét alatt meghatározták a combfej, a térdízület és a bokaízület középpontját és ezen referenciapontok segítségével valós időben követték az alsó végtag mechanikus tengelyét a szagittális és frontális síkból. A hagyományos protézis beültetéshez használt hagyományos vágósablonokat és az implantátumokat ezáltal precízebben lehetett elhelyezni. Ez a rendszer volt, a ma is használatos Orthopilot™. A rendszer használatát később kiterjesztették térd körüli osteotomiák, szánkóprotézisek és teljes felszínpótló térdprotézisek revíziós műtéteire is (7).

A kinematikus, kép nélküli (imagesless) navigációs rendszer egy számítógépből, egy sebész által műtét közben

is használható vezérlőegységből, egy monitorból, illetve meghatározott pontokra elhelyezett jelzőkből (marker) és követőkből (tracker) áll. A markerek lehetnek passzívak, tehát jel visszaverők, vagy aktívak, tehát jelet kibocsátók. A jel, amivel a markerek és a tracker kommunikál, lehet infravörös vagy elektromágneses. Mai napig az infravörös jelet használó imageless rendszerek a legelterjedtebbek (7).

Később más modellek is megjelentek, melyek között voltak preoperatív CT képen, vagy intraoperatív fluoroszkópián alapuló (image-based) és más, szintén kép nélküli (imageless) rendszerek (8, 9, 10, 11)

A kép nélküli rendszerek egyik különleges fajtája az akcelerometriás navigációs rendszer pl. KneeAlign™ (1. kép), mely egy kézben tartható, csak néhány kisméretű plusz eszközt igénylő szisztéma. Ennek az alapja egy giroszkóp, mely tulajdonképpen egy helyzetérzékelő szenzorként funkcionál. Ez az érzékelő bármely sorozatgyártott protézis beültetéséhez használható és a klasszikus vágósablonok precíz beállításán keresztül segít a kívánt tengelyállás elérésében. A rendszer előnye, a kompakt és egyszerűen használható kialakításon túl, hogy a sebész a rutin hagyományos beültetési technikájától nem kell, hogy eltérjen, abba könnyen be tudja építeni, de a szemmérték alapján történő célzás helyett egy kicsi, könnyen használható számítógépes érzékelőrendszer segíti a protézis fokra pontos pozicionálását. Ráadásul a műtét közben nincs szükség a hagyományos beültetés során alkalmazott intramedullá-



1. ábra | KneeAlign™ navigációs eszköz

ris célzók használatára, melyek a velőúr megnyitását, fokozott zsírembólia veszélyét hordozzák magukban (12). A régebbi, infravörös jelet használó kép nélküli rendszerekhez hasonló eredményeket lehet vele elérni (13).

A CT alapú rendszerek, bár pontosabb tervezést tesznek lehetővé, igen költségesek, időigényesek és jelentős sugárzásnak teszik ki a beteget (7).

A navigációs rendszerek kezdetben költségesebbek, a műtét is hosszabb ideig tart, azonban a tapasztalatok alapján a technika gyorsan elsajátítható (14).

Kezdeti biztató eredmények után több olyan cikk is megjelent, ami alapján a navigációs rendszereknek nincs előnye (15, 16). Azonban a kutatások többsége és a meta-analízisek alapján a navigációs rendszerek egy gyakorlott sebész kezében pontosabb impantátum pozíciót, jobb tengelyállást, jobb funkciót és hosszabb protézis élettartamot biztosítanak, bár az utóbbi két paraméter esetében a javulás gyakran nem éri el a statisztikailag szignifikáns értéket (17, 18, 19). Az továbbra is egy megválaszolatlan kérdés, hogy a jelentősen pontosabb implantáció és tengelyállás miért nem eredményez szignifikánsan jobb klinikai eredményeket és implantátum túlélést.

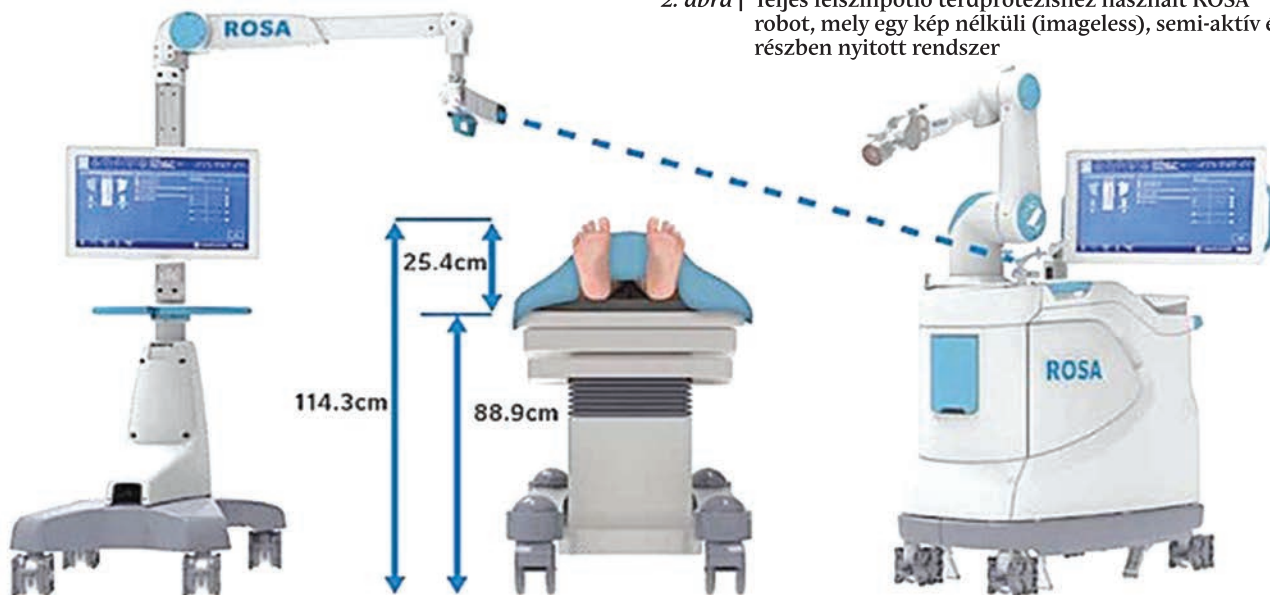
A rendszer használatának legerősebb indikációi a durva deformitások és más térdízület közeli implantátumok jelenléte esetében végzett műtét (20). Emellett egyre erősebb bizonyítást nyer, hogy a számítógépes navigációs rendszereknek az aktívabb életet élő 65 év alattiak körében végzett műtétek esetében van előnye a hagyományos műtéti technikához képest, mert csökkenti a revíziós műtétek arányát (21).

Az elmúlt években lassan növekvő ütemben, de egyre elterjedtebben használják a navigációs rendszereket, igaz jelentős eltérések vannak az egyes országok között. Németországban gyakrabban használják, míg Észak-Amerikában és Franciaországban egyelőre nem annyira elterjedt a használata (22). Napjainkban a számítógépes navigációt egyre inkább a következő fejezetben részletezett robottechnikával használják együtt.

## Robot asszisztált térdprotézis (RA-TKA)

Ahogy a navigációs rendszerek fejlődésnek indultak, úgy kezdődött el hasonló okokból a totál felszínpótló térdprotézis műtétek során használható robotok fejlesztése is. Tulajdonképpen a következő lépésnek foghatók fel, amelyek elméletileg pontosabb tervezést és egyben kivitelezést tesznek lehetővé. Mindkettő számítógépes rendszernek tekinthető. A navigációs rendszerek azonban csupán információt szolgáltatnak műtét közben a beteg anatómiájáról és kinematikájáról, valamint ajánlást tesznek a csontvágással és a beültetéssel kapcsolatban. Ugyanakkor a robotok ezen felül aktívan irányítják és korlátozzák a sebész tevékenységét. Az első klinikai alkalmazások a 2000-es évek elején történtek (23, 24). A térdprotézis műtétek esetén a robotok potenciális előnyeiként a következőket tartják számon: jobb és átfogóbb műtéti tervezés, pontosabb implantátum méretválasztás és behelyezés, valós idejű információ a lágyrészekről, kisebb lágyrész trauma, kisebb posztoperatív fájdalom és rövidebb kórházban töltött idő (25, 26, 27, 28). A hátrányaiként az igen magas költségeket (telepítés, fenntartás, eszközhasználat, ope-

2. ábra | Teljes felszínpótló térdprotézishez használt ROSA™ robot, mely egy kép nélküli (imageless), semi-aktív és részben nyitott rendszer



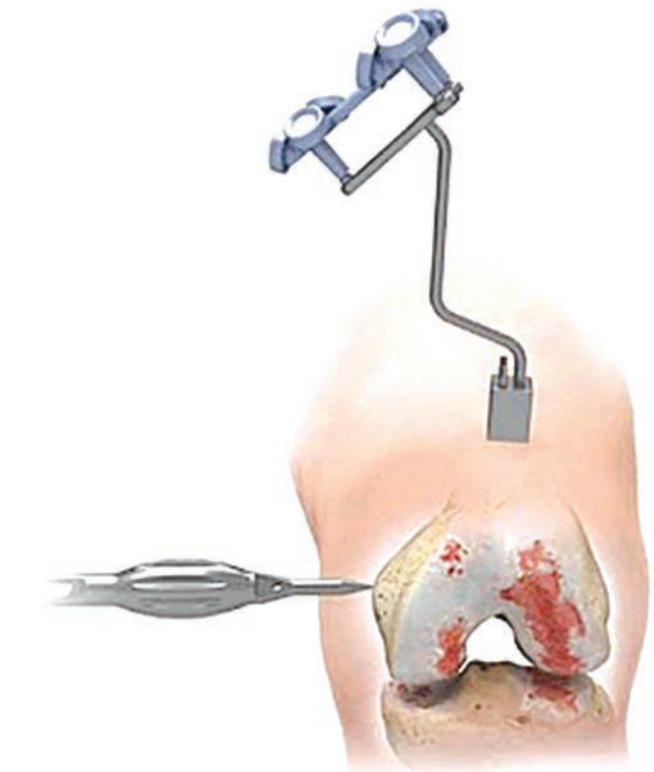
A beteg maximális magassága, hogy a nyomkövető láthatóságának problémáját csökkentjük

ratív csapat képzése, frissítési, fejlesztési és egyéb szolgáltatások), a gyakran szükséges preoperatív képkalkoló eljárásokat, a hosszú tanulási, tervezési és műteti időt, a megnövekedett eszközhasználat miatt beszűkült munkaterületet és a tűződrótok használatával járó további műteti sebeket, esetekben töréseket lehet azonosítani (29, 30).

A robot asszisztált protézis műtétek és az ahhoz tartozó rendszerek, gyors és jelentős fejlődésen estek át az elmúlt években. Ma már szinte az összes nagy implantátum gyártó kínálatában megtalálható egy ilyen rendszer, melyek között gyakran jelentős különbségek vannak, így a robot asszisztált rendszereket inkább egy gyűjtőfogalomként érdemes felfogni és a különböző rendszereket külön-külön kell vizsgálni. A legtöbb gyártó úgy alakította ki ezeket a robotokat, hogy többféle operációt - tehát teljes felszínpótló térdprotézis, teljes felszínpótló csípőprotézis és térd szánkóprotézis - is el lehessen velük végezni. Említés szintjén a leggyakrabban használt robotikus szisztémák: Robodoc/TCAT™, Mako™, Rosa™ (2. kép), Navio™. Mivel ezen cikk kereteit a különböző rendszerek részletes leírása meghaladja, ezért jelenleg a fő csoportosítási szempontokat és különbségeket ismertetjük.

A robot autonómiája alapján passzív, semi-aktív és aktív rendszereket különböztetünk meg. Az aktív rendszerek esetén a robotkar a műteti tervnek megfelelően teljesen önállóan végez el bizonyos műteti lépéseket. A passzív robotok önállóan nem végeznek feladatot, de segítik az operátort a feladatai elvégzésében. A semi-aktív robotoknál egy bonyolultabb sebész-robot kapcsolat áll fenn. Ebben az esetben ugyan a sebész végzi a műtét minden lépését, de a robot korlátozza az egyes lépéseket pl. a fűrész pozícióját, a vágás sebességét és mélységét, mindezt úgy, hogy közben haptikusan, azaz tapintás által, vagy auditorikusan, azaz hallás által, vagy vizuálisan, azaz látás által, visszajelzést küld a sebésznek (31).

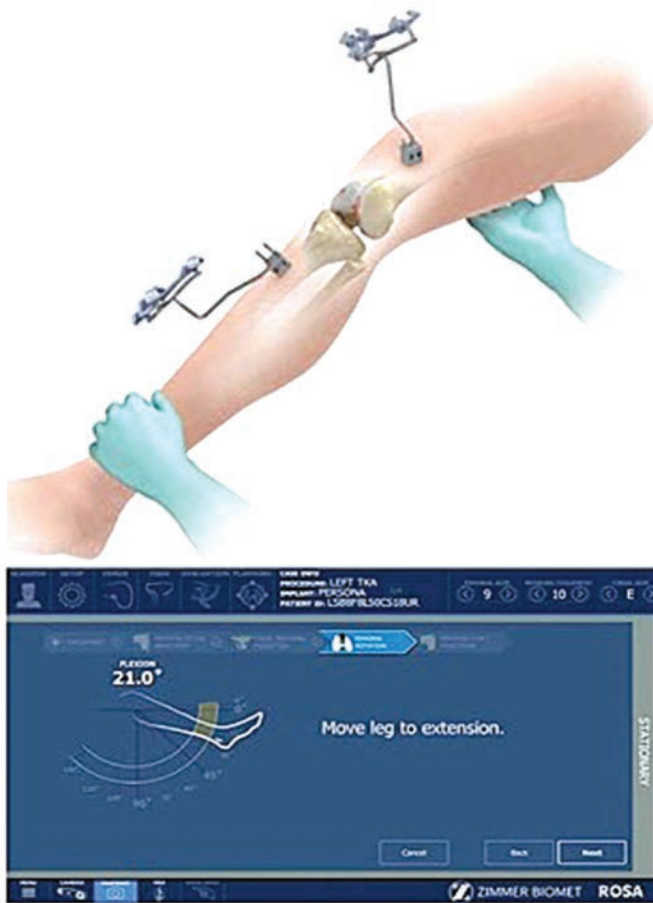
Ahogy a számítógépes navigációs rendszereknél, a robot asszisztált rendszereknél is vannak képalapú (image-based) és kép nélküli (imageless) dizájnok. Az image-based rendszerek használatakor a beteg térdízületéről a műtét előtt, rendszertől függően, MR vagy CT képet készítenek, mely alapján létrehozzák az ízület virtuális 3D-s rekonstrukcióját. Egy szoftver segítségével ezután a sebész egy teljes műteti tervet készíthet, mely tartalmazza a beállítandó tengelyállást, az implantátum pozícióját és az implantátum méretét. A műtét kezdetén csontos képletek pozícióját táplálják be referencia pontként a korábban készült képbe és a műteti tervbe, ezzel megteremtve a műtét alatti tájékozódás és szükség esetén a műteti terv módosításának a lehetőségét. (3. kép, 4. kép) A műtét



3. ábra | Csontos referencia pont (sárga pont és felirat) betáplálása a műtét elején a ROSA™ robot rendszerbe a csontra helyezett érzékelővel

előtti képkalkolás természetesen plusz költséget, megterhelést és CT esetén sugárterhelést jelent a beteg számára. Az imageless robot rendszerek esetén nincs preoperatív képkalkolás, az ízület virtuális 3D-s modelljének megalkotása intraoperatívan történik meg a sebész által betáplált anatómiai referenciapontok által. Ennek következtében sok múlik a sebész jártasságán és alaposágán az adatok megadásakor, illetve a teljes műteti tervet is intraoperatívan kell meghatározni (31).

További főbb csoportosítási szempont, hogy a különböző gyártók által kínált robotikus rendszerek nyitottnak vagy zártaknak számítanak-e. Zárt esetén a használható implantátumok korlátozottak egy gyártó termékeire. Ezzel szemben a nyitott rendszereknél nincs ilyen megkötés és



4. ábra | Intraoperatív tájékozódás ROSA™ robot használatával, melyet a femurba és tibiába helyezett érzékelők tesznek lehetővé

a sebész szabadon választhat a különböző implantátum típusok között, melyek hátránya, hogy kevésbé pontosak (31).

Tekintetbe véve, hogy relatív új és költséges technológiáról van szó, kevés és kis esetszámú vizsgálat történt eddig. A megjelent közlemények áttekintése alapján azt láthatjuk, hogy a robot asszisztált rendszerekkel konzekvensen pontosabb implantációt és tengelyállást lehet elérni a műtéti tervhez viszonyítva, mint a hagyományos eljárásokkal (21, 31).

A beteghez kapcsolt klinikai eredmények tekintetében már nem ilyen egyértelmű a helyzet. A vizsgálatok során figyelték a kórházban tartózkodás hosszát, a posztoperatív fájdalmat és a fájdalomcsillapítók használatát, a korai és kései funkciót (KSS, HSS, Womac, OKS), az aszeptikus lazulást, az implantátum túlélést és a beteg szubjektív érzetét (SF-36). A robot asszisztált teljes felszínpótló térdprotézisek esetén a felsorolt vizsgálati szempontokban ugyan némileg jobb, de nem szignifikáns eredményeket tapasztaltak eddig (21,31). Itt is egyelőre megválaszolatlanul áll a kérdés, hogy a pontosabb műtéti kivitelezés miért nem vezet hasonlóan jobb klinikai kimenetelhez.

Bár többféle robotikus szisztéma van már forgalomban, de az eddig megjelent közlemények csak a korábban említett Robodoc/TCAT™ és MAKOTM eredményeit mutatják be.

Az eredmények értékelését nehezíti, hogy a robot asszisztált műtéti rendszerek jelentősen különböznek egymástól és a visszajelzéseknek köszönhetően folyamatosan fejlődnek, valamint az eltérő gyártók más-más implantátumra optimalizálják őket. Jelentősen befolyásolja az eredmények értékelhetőségét, hogy a témában megjelent cikkek több, mint 90%-ában az adott technológia által anyagilag támogatott szerzők publikáltak. A független közleményekben nem észleltek különbséget (32).

Az eddigi kutatások alapján tehát a teljes felszínpótló térdprotézis műtétek esetén a robotok használatának van jól látható előnye a pontosságot tekintve a hagyományos műtéti eljárásokhoz képest, ugyanakkor további vizsgálatok szükségesek a klinikai eredmények tekintetében. Ráadásul minden rendszer az anatómia pontos rekonstrukciójára alkalmatlan, sorozatgyártott protézisre került kifejlesztésre.

### Szenzor asszisztált térdprotézis (SA-TKA)

A térdprotézisek történetének elmúlt 50 évében, amint azt láthattuk, folyamatos fejlődés ment végbe. Az emberi anatómiához és kinematikához jobban hasonlító implantátum dizájnokat, újfajta technológiákat vezettek be, melynek következményeként a protézisek pontosabban kerülnek beültetésre, tartósabbak és hosszabb a túlélésük. A térdprotézis műtétek sikerességét eddig alapvetően a sebészek szemén keresztül vizsgálták. Mindezen sikerek ellenére a betegek elégedettsége és a térdfunkció tekintetében nem történt ilyen számottevő előrelépés. A csípőprotézis műtétekhez képest a betegek átlagosan kevésbé elégedettek. Operáció után sok beteg számol be tartós fájdalomról, merevségről, furcsa érzésről az ízület környékén, instabilitásról - főleg 45°-ban -, valamint nem elégedett az ízület mozgástartományával és következményesen a funkciójával. A protézissel elégedetlen betegek aránya megközelítőleg 20%-t tesz ki (33, 34, 35).

A panaszok és az elégedettség háttérben jelentős mértékben a szalagok, a lágyrész egyensúly pontatlan beállítása tehető felelőssé. Egy megfelelően kialakított lágyrész egyensúly segít az ízületi stabilitás és a végtag tengelyállás fenntartásában, valamint csökkenti a komponensek kopásának és kilazulásának valószínűségét. A szalagegyensúly beállítása hagyományosan intraoperatívan, az operátor megítélése alapján történik, mely így egy szubjektív elemmel komplikálja a műtét sikerességének az esélyét (36).





5. ábra | Zimmer NEXGEN™ implantátumhoz használható polietilén betétet imitáló Verasense™ szenzor

A technológia fejlődésével lehetőség nyílt, a korábban szubjektív megítélés alá tartozó, szalag egyensúly és a következményesen ízületben fellépő nyomások műtét közbeni mérésére és számszerűsítésére. Ezen méréseket egy vezeték nélküli, a polietilén betétet imitáló, műtét közben használható szenzor (Verasense™) segítségével valósítják meg, mely valós idejű információt szolgáltat az ízület terhelési pontjairól, valamint a terhelés mértékéről a térd flexiójának teljes terjedelmében. (5. kép). Az adatokat egy műtéti területen kívüli monitor jeleníti meg. (6. kép). A szenzor használatával megállapították, hogy mi számít tényszerűen kiegyensúlyozott térdnek. Ezen eljárás és a felállított kritériumok használatával a sebész egy tanulási folyamat után képessé válik számszerű, objektív adatok alapján megfelelően beállítani a térd körüli szalagegyensúlyt (37).

A szenzor asszisztált térdprotézis beültetés és ezáltal a megfelelően beállított szalagegyensúly előnye a korai - középtávú vizsgálatok szerint, hogy a betegek sokkal elégedettebbek a térdprotézisükkel, és kevesebb panaszról számolnak be, mint a hagyományos vagy akár egyéb módszerekkel (navigáció, robot asszisztált, személyre szabott beültető eszköz -PSI) elvégzett sorozatgyártott térdprotézis műtétek után. Az eszköz használatának további előnye, hogy bár másfajta technológiákkal is kombinálható, alapvetően nem változtatja meg a hagyományos térdprotézis műtétek menetét és leggyakrabban használt protézisekkel kompatibilis. Hátránya, hogy nagyobb fokú varus, valgus deformitás, jelentős flexiós kontraktúra, szalag elégtelenség, korábbi lágyrész műtét vagy tibia plateau törés esetén egyelőre nem alkalmazható (38).

Az eddigi rendelkezésre álló számítások alapján az eszköz használata potenciálisan csökkentheti a műtéttel kapcsolatos kiadásokat is. A jobban beállított szalagegyensúly eredményeképpen rövidebb rehabilitációra, rövidebb kórházi benttartózkodásra, kevesebb fájdalomcsillapító használatára, általában elégedettebb betegekre és kevesebb ambuláns megjelenésre lehet számítani (39,40).

Az eddigi elért és bemutatott eredmények igen lenyűgözőek, de elég szűkösek is. A szenzor-asszisztált térdprotézis műtétek átfogóbb értékeléséhez szélesebb körben való alkalmazásra és újabb vizsgálatokra lesz szükség.



6. ábra | Verasense™ szenzor rendszerhez tartozó jelérzékelő és kijelző monitor

## Patient specific instrumentation (PSI)

A jelenleg használt protézisek többsége szériagyártásban készül. A gyártók egy adott, saját maguk által felállított és fejlesztett, anatómiai modell alapján különböző méretű implantátumokat gyártanak, amelyek közül a sebész a műtét közben kiválasztja a leginkább megfelelőt. A beültetéshez használt eszközök szintén szériagyártásban készülnek és többnyire csak az adott gyártó implantátumaival kompatibilisek. Ugyanakkor a célzó eszközök az operatőrnek szabad kezet adnak a tengelyállás beállításához.

Tekintve, hogy a térdízület egy igen összetett - mind anatómiájában, mind funkciójában - ízület és az egyes emberek között is érzékelhető különbségek vannak az anatómiában, a szériagyártott protézisek, vagy a beültetéshez használt eszközök nem tudnak minden beteghez ugyanúgy illeszkedni.

A korlátozott méret- és eszközválasztéknak, valamint a célzás és vágás során a sebész szubjektív ítéletéből adódó pontatlanságnak köszönhetően a protézis beültetése során a komponensek a csonton túl lóghatnak vagy ellenkezőleg előfordulhat, hogy nem fedik a teljes vágott csontfelszínt, ami így lágyrész irritációt vagy impingementet okozhat, ezáltal fenntartva egy tartós fájdalmat. Továbbá a tengelybeállításba is hiba csúszhat, ami szintén hozzájárulhat a tartós panaszokhoz (41).

A PSI esetben a célzó és vágósablonok egyénre adaptáltan 3D nyomtatással készült eszközök, amik az átfogó műtéti tervnek megfelelően segítik a sebészt a pontosabb kivitelezésben, így a csontvágásban, a tengelybeállításban és az implantációban. Egy preoperatív elvégzett MR vagy CT vizsgálat segítségével számítógépen lemodellezik a beteg 3D-s anatómiáját és megtervezik a lehető legoptimálisabb tengelyállást, a szükséges, de minimális vágási felszíneket, a célzáshoz szükséges eszközöket és a beültetni kívánt implantátum méretét (42). A protézist magát a szériagyártott kínálatból választják ki, és a műtét kivitelezéséhez a sebész az adott protézishez tartozó, hagyományos, fém, beültető eszközöket használja (43).

Az eljárás potenciális előnyeiként a beteghez igazított pontosabb tervezést és implantátum beültetést, a sebész műtetre történő precízebb felkészülését, a műtét közbeni csökkentett eszközhasználatot, az intramedulláris célzók használatának szükségtelenségét, a potenciálisan rövidebb műtéti időt, a kisebb lágyrész traumát és a nagyobb beteg elégedettséget tartják számon. Mivel nem szükséges intramedullárisan bevezetett célzó, másik, térdközeli implantátum (pl. velőürszeg) jelenléte esetében is lehetséges a térdprotézis beültetése (43, 44, 45).



7. ábra | Medacta Efficiency™ PSI – a műtéthez használt egyszerhasználatos célzó és beültető eszközök

Ugyanakkor a hagyományos eljáráshoz képest CT használata esetén növeljük a beteget ért sugárzás mértékét, az orvos látogatások számát, a műtéti tervezési időt, a tervezéshez szükséges infrastruktúra és humán erőforrás



8. ábra | Medacta Efficiency™ PSI – A beteg femurjáról 3D nyomtatással készült mintára helyezett célzó és vágósablon látható

igényt, valamint a gyártással a költségeket is (50). A PSI metódussal a műtéti terv nagyon pontosan kivitelezhető, de a tanulmányok nem tudtak kimutatni szignifikáns előnyt a funkciójavulás tekintetében a hagyományos eljáráshoz képest (46, 47, 48, 49, 50).

A személyre szabott célzóeszközök jelenleg már kiegészíthetők a teljes műtét kivitelezésére alkalmas, egyszerűhasználatos, 3D nyomtatással készült beültető eszközökkel. Ez csökkenti a hagyományos, fém eszközparkok amortizációjából származó pontatlanságot, csökkenti a sterilizálási hibából származó fertőzésveszélyt, csökkenti a műtőszemélyzet leterheltségét és a műtétek közötti előkészítésre fordítandó időt. Mindezek mellett környezetvédelmi szempontokból sem elhanyagolható az előnyük, mert a hagyományos eszközparkok sterilizálása során felhasznált hatalmas vízmennyiség megspórolásra kerül. Több tanulmány jelentős költségcsökkenést mutatott ki, amennyiben a PSI célzókat és az egyszerűhasználatos beültető eszközöket együttesen használták a kórházak (51). (7. kép, 8. kép)

A PSI további evolúciójának a személyre szabott térdprotézis tekinthető, mely során nemcsak a célzó-, vágósablonok és beültető eszközök készülnek a beteg igényeire szabottan, hanem maga az implantátum is. Ezen technológiával egy másik cikkben foglalkozunk bővebben.

## Összefoglalás

A világnk digitalizációja megállíthatatlanul egyre jobban

átszövi mindennapjainkat, így az egészségügyet is. Az elmúlt évtizedek gyors és szerteágazó technológiai fejlődése begyűrűzött az ortopédiai nagyízületi artroplasztikák világába is, létrehozva a számítógép asszisztált, a robot asszisztált, a szenzor asszisztált és a személyre szabott eszközöket használó teljes felszínpótló térdprotézis műtétek eszköztárát és módszertanát. Mindegyik módszernek vannak azonosítható előnyei és hátrányai. (1. táblázat). A kiterjedtebb és pontosabb preoperatív, illetve műtéti tervezés és kivitelezés lehetővé vált ezen technológiák használatával. Egyelőre a betegek elégedettsége, illetve a funkcionális eredmények a pontosabb műtéti kivitelezés ellenére sem mutatnak hasonló javulást. Forrongó kérdés, hogy a technológia alkalmazása nem a hagyományos, sorozatgyártott protézisek hibáinak, anatómiától való eltéréseinek kijavítását próbálja megoldani? Nem lehet, hogy ezt a hiányosságot sosem fogja tudni a technológia önmagában korrigálni? Ahhoz, hogy a betegek szempontjából is érezhető és jelentős változás álljon be lehetséges, hogy meg kell változtatnunk a térdprotézisekkel kapcsolatos elméleteket és a gondolkodásunkat. A jövőben nagyobb hangsúlyt kell fektetni az ízület körüli lágyrészek és szalagok szerepének és a beteg saját anatómiájának.

A kutatók és az ortopéd sebészek előtt álló feladat továbbfejleszteni a már létező technológiákat, egymással kombinálni őket és megteremtteni a betegre szabott egyedi térdprotézisek széleskörű alkalmazásának a lehetőségét.

	ELŐNY	HÁTRÁNY
CAS-TKA (Navigáció)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- könnyű használat</li> <li>- pontosabb implantáció és tengelybeállítás</li> <li>- durva deformitások kezelésében jobb eredmények</li> <li>- valós idejű információt ad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hosszabb műtéti idő</li> <li>- költséges</li> <li>- több eszköz használata</li> <li>- hosszú tanulási görbe</li> <li>- kisebb műtéti terület</li> <li>- nem egyértelműen jobb funkcionális eredmények</li> </ul>
RA-TKA (Robot)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pontos preoperatív tervezés</li> <li>- pontosabb implantátum méretválasztás</li> <li>- pontosabb beültetés és tengelybeállítás</li> <li>- kisebb lágyrész trauma</li> <li>- pontos lágyrész- és szalagegyensúly beállítás</li> <li>- műtét menetén jelentősen nem változtat</li> <li>- műtéti időt jelentősen nem növeli</li> <li>- kombinálható más technikával</li> <li>- könnyen tanulható</li> <li>- gyorsabb rehabilitáció (?)</li> <li>- pontos preoperatív tervezés</li> <li>- pontosabb implantátum méretválasztás</li> <li>- pontosabb beültetés és tengelybeállítás (mechanikus vagy kinematikus)</li> <li>- rövidebb műtéti idő</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hosszabb műtéti idő</li> <li>- rendkívül költséges</li> <li>- több eszköz használata</li> <li>- hosszú tanulási görbe</li> <li>- kisebb műtéti terület</li> <li>- tűződrótok mellett előfordulhat fájdalom, törés</li> <li>- sorozatgyártott implantátumok használata</li> <li>- durva deformitások esetén nem alkalmazható</li> <li>- eszközigényes</li> <li>- sorozatgyártott implantátumoknál használható</li> <li>- költséges</li> </ul>

1. táblázat A különböző technológiák előnyei hátrányai

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Zhang Y, Jordan JM.: Epidemiology of osteoarthritis. *Clin Geriatr Med.* 2010 Aug; 26(3):355-369
2. Amendola L, Tigani D, Fosco M, Dallari D: History of Condylar Total Knee Arthroplasty, In: Dr. Samo F. (Ed.): *Recent Advances in Hip and Knee Arthroplasty.* London, InTechOpen, 2012, 203-222
3. Seil R, Pape D.: Causes of failure and etiology of painful primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011 Sep;19(9):1418-1432
4. Picard F, Leitner F, Saragaglia D, Cinquin P: Mise en place d'une prothèse totale du genou assistée par ordinateur: A propos de 7 implantations sur cadavre. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1997; 83, Suppl.II: 31, ISSN 1776-255310
5. Leitner F, Picard F, Minfelde R, Schultz HJ, Cinquin P, Saragaglia D (1997) Computer-assisted knee surgical total replacement. In: „lecture note in computer science”: CURMed-MRCAS'97. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 629–638
6. Saragaglia D, Picard F, Chaussard C, Montbarbon E, Leitner F, Cinquin P: Mise en place des prothèses totales du genou assistée par ordinateur: comparaison avec la technique conventionnelle [Computer-assisted knee arthroplasty: comparison with a conventional procedure. Results of 50 cases in a prospective randomized study]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2001 Feb 1;87(1):18-28. French.
7. Saragaglia D, Rubens-Duval B, Gaillot, J, Lateur G, Pailhe R: Total knee arthroplasties from the origin to navigation: history, rationale, indications. *Int. Orthop. (SICOT),* 2019; 43(3):597–604
8. Nizard RS, Porcher R, Ravaut P, Vangaver E, Hannouche D, Bizot P et al: Use of the Cusum technique for evaluation of a CT-based navigation system for total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; 425:180–188
9. Weise M, Schmidt K, Willburger RE Clinical experience with CT-based VectorVision system. In: Stiehl JB, Konermann WH, Haaker RG (eds) *Navigation and robotics in total joint and spine surgery.* Berlin, Springer-Verlag, 2004, 301–303
10. Stindel E, Briard JL, Merloz P, Plaweski S, Dubrana F, Lefevre C et al.: Bone morphing: 3D morphological data for total knee arthroplasty. *Comp Aid Surg.* 2002; 7:156–168
11. Hagena FW, Kettrukat M, Christ RM, Hackbart M: Fluoroscopy-based navigation in genesis II total knee arthroplasty with Medtronic « Viking » system. In: Stiehl JB, Konermann WH, Haaker RG (eds) *Navigation and robotics in total joint and spine surgery.* Berlin, Springer-Verlag, 2004, 330–335
12. Nam D, Dy CJ, Cross MB, Kang MN.: Cadaveric results of an accelerometer based, extramedullary navigation system for the tibial resection in total knee arthroplasty. *The Knee,* 2012 Oct; 19(5): 617-621
13. Nam D, Weeks, KD, Reinhardt KR, Nawabi DH, Cross MB, Mayman DJ.: Accelerometer-based, portable navigation vs imageless, large-console computer assisted navigation in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty,* 2013 Febr:28(2):255-261.
14. Confalonieri N, Chemello C, Cerveri P, Manzotti A Is computer-assisted total knee replacement for beginners or experts? Prospective study among three groups of patients treated by surgeons with different levels of experience *J Orthop Traumatol.* 2012 Dec;13(4):203–210.
15. Kim YH, Park JW, Kim JS: Computer-navigated versus conventional total knee arthroplasty a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 Nov:94(22): 2017–2024
16. Allen CL, Hooper GJ, Oram BJ, Wells JE. Does computer-assisted total knee arthroplasty improve the overall component position and patient function? *Int Orthop.* 2014 Feb:38(2):251-257
17. Rebal BA, Babatunde OM, Lee JH, Geller JA, Patrick DA Jr, Macaulay W. Imageless computer navigation in total knee arthroplasty provides superior short term functional outcomes: a meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2014 May;29(5):938-944.
18. Choong PF, Dowsey MM, Stoney JD: Does accurate anatomical alignment result in better function and quality of life? Comparing conventional and computer-assisted total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009 Jun;24(4):560-569
19. Alcelik IA, Blomfield MI, Diana G, Gibbon AJ, Carrington N, Burr S: A Comparison of Short-Term Outcomes of Minimally Invasive Computer-Assisted vs Minimally Invasive Conventional Instrumentation for Primary Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty.* 2016 Feb;31(2):410-418.
20. Tigani D, Masetti G, Sabbioni G, Ben Ayad R, Filanti M, Fosco M: Computer-assisted surgery as indication of choice: total knee arthroplasty in case of retained hardware or extra-articular deformity. *Int Orthop.* 2012 Jul;36(7):1379-1385.
21. Shatrov J, Parker D: Computer and robotic - assisted total knee arthroplasty: a review of outcomes. *J Exp Orthop.* 2020 Sep 24;7(1):70.
22. Picard F, Clarke J, Deep K, Gregori A (2014) Computer assisted knee replacement surgery: Is the movement mainstream? *Orthop Muscular Syst.* 2014:3(2):153.
23. Siebert W, Mai S, Kober R, Heeckt PF: Technique and first clinical results of robot-assisted total knee replacement. *Knee.* 2002 Sep;9(3):173-180.
24. Park SE, Lee CT. Comparison of robotic-assisted and conventional manual implantation of a primary total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2007 Oct;22(7):1054-1059.
25. Hampp EL, Chughtai M, Scholl LY, Sodhi N, Bhowmik-Stoker M, Jacofsky DJ, Mont MA. Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty Demonstrated Greater Accuracy and Precision to Plan Compared with Manual Techniques. *J Knee Surg.* 2019 Mar;32(3):239-250.
26. Parratte S, Price AJ, Jeys LM, Jackson WF, Clarke HD. Accuracy of

- a New Robotically Assisted Technique for Total Knee Arthroplasty: A Cadaveric Study. *J Arthroplasty*. 2019 Nov;34(11):2799-2803.
27. Kayani B, Konan S, Pietrzak JRT, Haddad FS. Iatrogenic Bone and Soft Tissue Trauma in Robotic-Arm Assisted Total Knee Arthroplasty Compared With Conventional Jig-Based Total Knee Arthroplasty: A Prospective Cohort Study and Validation of a New Classification System. *J Arthroplasty*. 2018 Aug;33(8):2496-2501.
  28. Kayani B, Konan S, Tahmassebi J, Pietrzak JRT, Haddad FS. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty is associated with improved early functional recovery and reduced time to hospital discharge compared with conventional jig-based total knee arthroplasty: a prospective cohort study. *Bone Joint J*. 2018 Jul;100-B(7):930-937.
  29. Chun YS, Kim KI, Cho YJ, et al. Causes and patterns of aborting a robot-assisted arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011 Jun;26(4):621-625.
  30. Kayani B, Konan S, Ayuob A, Onochie E, Al-Jabri T, Haddad FS. Robotic technology in total knee arthroplasty: a systematic review. *EFORT Open Rev*. 2019 Oct 1;4(10):611-617.
  31. Sousa PL, Sculco PK, Mayman DJ, Jerabek SA, Ast MP, Chalmers BP. Robots in the Operating Room During Hip and Knee Arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020 Jun;13(3):309-317.
  32. DeFrance MJ, Yayac MF, Courtney PM, Squire MW. The Impact of Author Financial Conflicts on Robotic-Assisted Joint Arthroplasty Research. *J Arthroplasty*. 2021 Apr;36(4):1462-1469
  33. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charon KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? *Clin Orthop Relat Res*. 2010 Jan;468(1):57-63
  34. Beverland D. Patient satisfaction following TKA: Bless them all! *Orthopedics*. 2010 Sep 7;33(9):657.
  35. Du H, Tang H, Gu JM, Zhou YX. Patient satisfaction after posterior-stabilized total knee arthroplasty: a functional specific analysis. *Knee*. 2014 Aug;21(4):866-70.
  36. Babazadeh S, Stoney JD, Lim K, Choong PF. The relevance of ligament balancing in total knee arthroplasty: how important is it? A systematic review of the literature. *Orthop Rev (Pavia)*. 2009 Oct 10;1(2):e26
  37. Gustke KA, Golladay GJ, Roche MW, Elson LC, Anderson CR. A new method for defining balance: promising short-term clinical outcomes of sensor-guided TKA. *J Arthroplasty*. 2014 May;29(5):955-960.
  38. Gustke, K., Golladay, G., Roche, M., Elson, L., Jerry, G., Anderson, C.:The satisfied total knee replacement patient: 3-year multi-center results. *EC Orthopaedics*, 2018;9(3):122-127
  39. Conditt, et al. (2018, October). Can a Balanced Knee Save Money Post-Operatively? Podium presentation, ISTA, London
  40. Leone W, Geller J, Chow J, Branovacki G, Mariani J, Golladay G, Meere P. Using Sensors to Evaluate Revision TKA; Treating the "Looks Good; Feels Bad" Knee. *EC Orthopaedics*. 2016;3(5):381-385.
  41. Bonnin MP, Schmidt A, Basigliani L, Bossard N, Dantony E. Mediolateral oversizing influences pain, function, and flexion after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Oct;21(10):2314-2324.
  42. Stirling P, Valsalan Mannambeth R, Soler A, Batta V, Malhotra RK, Kalairajah Y. Computerised tomography vs magnetic resonance imaging for modeling of patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty. *World J Orthop*. 2015 Mar 18;6(2):290-297
  43. Lachiewicz PF, Henderson RA. Patient-specific instruments for total knee arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013 Sep;21(9):513-8.
  44. León-Muñoz VJ, Martínez-Martínez F, López-López M, Santonja-Medina F. Patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty. *Expert Rev Med Devices*. 2019 Jul;16(7):555-567.
  45. Rodrigues AST, Gutierrez MAP. Patient-specific instrumentation in total knee arthroplasty. Should we adopt it? *Rev Bras Ortop*. 2016 Sep 15;52(3):242-250
  46. Nabavi A, Olwill CM, Do M, Wanasawage T, Harris IA. Patient-specific instrumentation for total knee arthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2017 Jan;25(1):2309499016684754.
  47. Pauzenberger L, Munz M, Brandl G, Frank JK, Heuberger PR, Laky B, Schwameis E, Anderl W. Patient-specific instrumentation improved three-dimensional accuracy in total knee arthroplasty: a comparative radiographic analysis of 1257 total knee arthroplasties. *J Orthop Surg Res*. 2019 Dec 12;14(1):437
  48. Jiang J, Kang X, Lin Q, Teng Y, An L, Ma J, Wang J, Xia Y. Accuracy of patient-specific instrumentation compared with conventional instrumentation in total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2015 Apr;38(4):e305-313
  49. Shen C, Tang ZH, Hu JZ, Zou GY, Xiao RC, Yan DX. Patient-specific instrumentation does not improve accuracy in total knee arthroplasty. *Orthopedics*. 2015;38(3):e178-88.
  50. Cavaignac E, Pailhé R, Laumond G, Murgier J, Reina N, Laffosse JM, Bérard E, Chiron P. Evaluation of the accuracy of patient-specific cutting blocks for total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Int Orthop*. 2015 Aug;39(8):1541-1552.
  51. Dell'Osso G, Celli F, Bottai V, Bugelli G, Citarelli C, Agostini G, Guido G, Giannotti S. Single-Use Instrumentation Technologies in Knee Arthroplasty: State of the Art. *Surg Technol Int*. 2016 Apr;28:243-246.

**Levelezési cím:**  
szaboi69@yahoo.com

# Személyre szabott térdprotézis-beültetés egyedi gyártású implantátummal

SZABÓ ISTVÁN | 1; FERENCZY ÁRON | 1; LENGYEL LÍVIA | 2; GIMESI CSABA | 1;

① Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Ortopédiai Osztály, Kaposvár

② Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központ, Budapest

## ABSZTRAKT

A térdprotézisek története immár több mint fél évszázados múltra tekint vissza, melynek új irányvonala a 21. század kezdetén indult a betegre egyénileg tervezett egyedi gyártású protézisekkel. A konvencionális implantátumok által nyújtott lehetőségek sok esetben nem elégítik a páciens és a műtétet végző ortopédsebész elvárásait, így a műtét után megmaradó fájdalom elégedetlenséghez és az életminőség nem megfelelő fokú javulásához vezethet. Ezen szövődmények kiküszöbölése céljából felmerült az igény olyan protézistípus kifejlesztésére, mely a beteg eredeti anatómiáját pontosabban helyreállítja. Egy meghatározott protokoll alapján elvégzett 3D CT-felvétel segítségével az egyénre meghatározott implantátum és az ahhoz megfelelő egyszer használatos beültető sablon kerül legyártásra. Az egyénre tervezett protézis alkalmazása esetén a beteg anatómiáját méretben és formában pontosan követő implantátum kerül beültetésre. Az ízületi instabilitás, a túlzott fokú lazaság-, illetve merevség, valamint a visszararadó fájdalom esélye csökken. A sebészi beavatkozás biztonságossága is növekszik, hiszen a végtag tengelyállása, az implantátumok rotációja, és nem utolsósorban a méret előre meghatározott, így a műtét közben előforduló hibázás lehetősége is visszaszorul. Ezen felül a tervezőprogram használatával olyan, a sorozatgyártott protézisekkel nehezen kivitelezhető esetek is megoldhatóak, mint különböző posztraumás, extraarticularis deformitások, vagy az extrém anatómiával rendelkező páciensek elváltozásai. Ebből következik, hogy az új, globális szemléletű egyedi gyártású protézis a végtag tengelybeállítási stratégiájával, a pontos méreteivel, tervezésével és beültetési technikájával egy precízebb megoldást nyújthat a térdprotézis beültetésekor, mely segíthet a betegek jobb szubjektív eredményeinek elérésében és a betegelégedettség javításában.

**Kulcsszavak:** személyre szabott orvoslás, egyedi gyártású térdprotézis, személyre szabott térdprotézis, 3D nyomtatás, egyedi tengelybeállítási stratégia, betegelégedettség, betegbiztonság

## Personalized knee arthroplasty with custom-made implant

### ABSTRACT

The history of knee replacements goes back more than half a century, with a new chapter starting at the beginning of the 21st century with custom-made prostheses designed for each individual patient. In many cases, the options offered by conventional implants do not meet the expectations of the patient and the orthopaedic surgeon performing the surgery. The postoperative residual pain can lead to dissatisfaction and inadequate improvement in quality of life. In order to avoid these complications, the need has arisen to develop a type of prosthesis, which can restore the patient's original anatomy more accurately. Using a 3D CT scan performed according to a defined protocol, a customised implant and a corresponding single-use patient specific instrumentation are fabricated. With a custom-designed prosthesis, the most ideal size implant is placed, so that every single patient's anatomy can be accurately restored by the ideally fitted and sized custom-made implant. The incidence of postoperative joint instability, stiffness or excessive looseness and residual pain can be decreased. In addition the safety of the surgical intervention can be increased with the preoperative determination and planning of the knee alignment, the axial rotation and size of the implant. This can reduce the necessity of intraoperative decision making and possible errors during surgery. In addition, this technology may help in certain difficult cases such as patients with posttraumatic extraarticular deformities or with extreme anatomy, where implantation of standard TKA may be challenging. Consequently, the global concept of custom-made prosthesis with its alignment strategy, accurate design, planning and surgical technique can offer a more precise solution for total knee arthroplasty, which can help to achieve better subjective results, higher patient satisfaction rate.

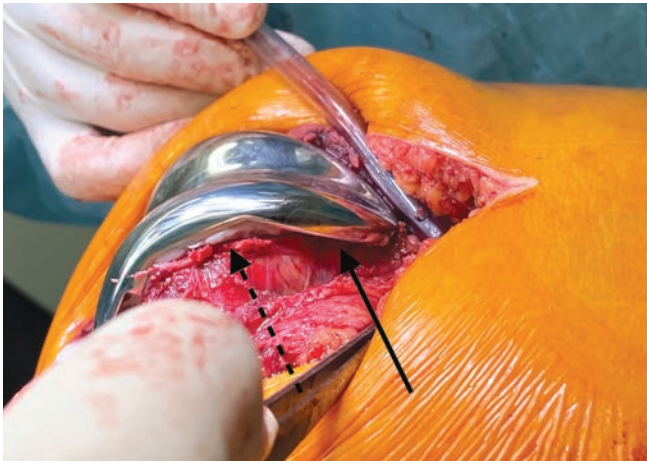
**Keywords:** personalized medicine, custom-made knee arthroplasty, personalized knee arthroplasty, 3D printing, individualized knee alignment strategy, patient satisfaction, patient safety

Az elmúlt 50 évben a térdprotézisek, beültetési módok és a műtéttechnikai megoldások hatalmas fejlődési utat tettek meg, melynek három fontos iránya mindenképpen megemlítenedő.

1. Az implantátumok minél jobb funkció elérésére való tökéletesítése a sorozatban gyártott protézisek számos változatát eredményezték.

2. Az operált végtag ideális tengelyének (mechanikai, anatómiai, kinematikai stb.) és a szalagok, lágyrészek egyensúlyának pontosabb beállításának lehetőségei gyakran generálnak napjainkban is véleménykülönbséget, illetve megoldandó problémát az ortopéd sebészeknek.

3. A sebészi precizitás javítása újabb és újabb technológiák (navigáció, robottechnológia, betegre specifikus beültető



1. ábra | Sorozatgyártott protézis női térdben a trochlea területén túlér a csonton (nyíl), de a condylusok magasságában méretnek megfelelő (szaggatott nyíl)

eszközök stb.) megjelenését és alkalmazását eredményezték.

A fejlesztések jelentős része önmagában azonban nem igazolta létjogosultságát, mert az elért eredménye nem jelentett szignifikáns különbséget a hagyományos technikához viszonyítva, vagy csak részleges javulást mutatott. Pontosabb lett az implantátum helyzete az előzetes tervhez viszonyítva, de önmagában az elérendő helyzet (pl. mechanikai tengelyállás) is megkérdőjeleződött, illetve a precízebb beültetés nem javított a funkcionális és szubjektív eredményeken, betegek elégedettségén. A páciensek műtéti utánkövetései, kutatások és a tudományos tapasztalatok is azt mutatják, hogy a protézis kiválasztásán túl annak behelyezése is stratégiai fontosságú, ami jelentős hatással van a páciens elégedettségére. Bár a térdprotézisek élettartama jelentősen emelkedett a protézis anyagának, alakjának, valamint a sebészi technika folyamatos fejlődésének köszönhetően, a páciensek elégedettsége a javuló tendencia ellenére is azonban csak 75-89% között változik. Az elégedetlenség legfőbb tényezői a reziduális fájdalom, a funkcionális eredmény és a beteg műtét előtti elvárása. [1,2,3,4,5,6,7] Bonnin és munkatársai egy multicentrikus tanulmányban 347 beteget vizsgálva kimutatták, hogy különböző sorozatgyártott protézis alkalmazásával csak a betegek 62%-a volt teljesen fájdalommentes járáskor és csak 35%-a lépcsőjárásakor, illetve 40%-ának fájt az operált térd futáskor. Az esetek 48%-a volt csak „nagyon elégedett” és 68%-a nyilvánította az „életkorának megfelelően normálisnak” az operált térdét. [4] Az eredmények alapján látható, hogy bőven van még javítani való a térdprotézissel elérhető eredmények tekintetében.

A személyre szabott térdprotézis technológiája globális koncepcióváltást és a fejlődési folyamatok mindhárom komponensének betegre specifikus megítélését jelenti, a minél jobb funkcionális eredmények és betegelégedettsé-

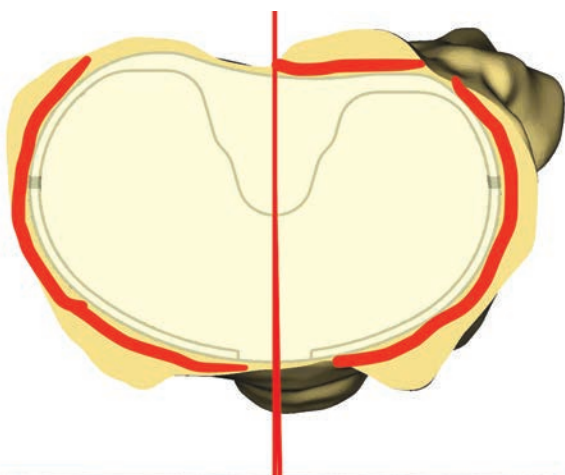
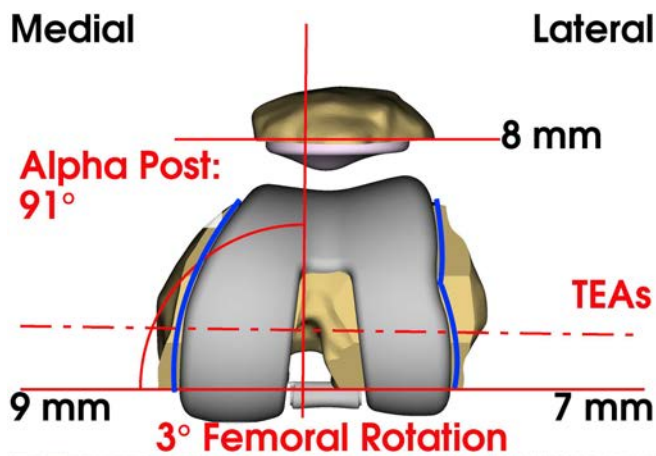
gi mutatók elérése céljából. Napjainkban a medicina egyéb területein is egyre inkább megfigyelhető az általános, mindenkit egyformán kezelő orvoslás helyett a betegek egyedi tulajdonságainak megítélése alapján történő, személyre szabott orvoslás (pl. onkológia). Az ipari fejlesztéseknek és tudományos előrelépéseknek köszönhetően ma már teljesen egyedi gyártású, a páciensre szabott térdprotézis beültetésére is van lehetőség.

## Miért merült fel a széles sorozatgyártott kínálat ellenére az egyedi gyártás igénye?

A hagyományos, sorozatgyártott protézisek történelme során jól nyomon követhető az igény, hogy minél pontosabban lehessen a betegek anatómiáját helyreállítani. A kezdetben csak egyetlen méret állt rendelkezésre és a 70-es években a standard, reprodukálható, precíz műtéti technika, illetve gyártási folyamatok bevezetése volt jellemző törekvés, melyekkel időközben a felszínpótlás ideológiáját fokozatosan feladták. A 80-as, 90-es években már egyre több méretet alkalmaztak a különböző gyártók, de az eredeti protézis alakjának arányos változtatásával, azaz a koncepcióval, hogy mindenkinek azonos formájú a térdje. A digitális képalkotás forradalma, majd a betegre specifikus beültető eszközök CT és MR adatbázisa tette lehetővé a térd anatómiai variabilitásának feltérképezését. A 2000-es években ismerték csak fel, hogy a térdet alkotó csontok alakja függ az ember nemétől, morfortípusától, méretétől és etnikai hovatartozásától. Ennek következtében fejlesztették ki a vékonyabb, nőknek javasolt „gender” típusú implantátumokat és merült fel még pontosabb anatómiai rekonstrukció igénye. [1,2,3,8]

John Insall szavait idézve, vigyázni kell a „normál” definiálásánál az egyéni anatómiai variációk miatt. Werner Müller szerint pedig „semmi nem olyan állandó, mint az anatómia változatossága”. Ilyen anatómiai különbségek a femur és a tibia coronalis, sagittalis eltérésein túl a femurcondylusok görbületi sugara, az ízületi sík szöge, továbbá a trochlea és a tibia condylusok alakja is, számos egyéb paraméter mellett. [8,9,10,11,12]

Míg a XX. század derekán az első modern térdprotézisek esetében a sebészek egyetlen egy méretből választhattak, ma már formában, méretben széles lehetőségek állnak rendelkezésre, de az egyedi anatómiai jellemzőknek, egyedi igényeknek ezekkel a sorozatgyártott darabokkal is képtelenség lenne pontosan megfelelni. Így az esetek nagy részében méretbeli különbség alakul ki a csont és implantátum között (femorális komponensnél 76%-ban, tibiális komponensnél 90%-ban). (1. ábra) Ennek funkcionális következménye is van, hiszen kimutatásra került, hogy a protézis csonton való túlérése reziduális fájdalmat, ízületi merevséget és funkciócsökkenést eredményezhet. [1,2,13,14]



2. *ábra* | A femorális komponens (lent) alakját a combcsont formájának megfelelően alakítják ki a CT alapú, előzetes terv alapján (fent). A kék vonalon kívüli csontrészt osteophyta, melyet a műtét során el kell távolítani. Az intercondylaris tér laterális oldalán szintén osteophyta. (szaggatott nyíl)

Ráadásul a térdízület speciális anatómiai jellegzetessége, hogy egy feszes, nem táguló tok-szalagrendszer veszi körbe. Amennyiben a térdprotézis formája nem rekonstruálja a csontos anatómiát, ráadásul a végtag tengelybeállítása is eltér a beteg eredeti, betegség előtt állapotától (pl. mechanikai tengely mindenkinek elv érvényesítése) a szalagegyensúly felbomlásához, térdkaláncpálya megváltozásához és a térd fájdalmas merevségéhez vezet. A korrigálására alakultak ki a különböző sebészi megoldások, mint a feszebb oldalon szalagfelszabadítás, a femorális komponens kirotálása és egyéb beavatkozások az eredeti anatómiába. [15,16,17,18] Mindezek palliatív lépések, melyek próbálják kompenzálni a nem anatómiai protézis, nem anatómiai helyzetben történő beültetését.

Amennyiben a térdízületet körülvevő lágyrészköpeny maximális figyelembevételével a beteg eredeti tengelyállása kerül helyreállításra (kinematikus tengelybeállítás), a protézis akár extrém helyzetbe is kerülhet az ízületen belül. Ilyenkor egy sorozatgyártott protézis és a csont között diszkrepancia alakulhat ki, azaz a protézis túlérhet a csonton. Az ilyen, individualizált tengelybeállítás során a csontos anatómiát pontosan reprodukáló személyre szabott protézis előnyt jelenthet.

Mindezek alapján egyértelmű, hogy a beteg eredeti anatómiájának helyreállításakor a protézis formája és a tengelybeállítás egymással szoros kapcsolatban van és nem választható ketté. Ez is lehet magyarázata annak a ténynek, hogy számos fejlesztés önmagában nem javított a funkcionális eredményeken. [1,2,19]

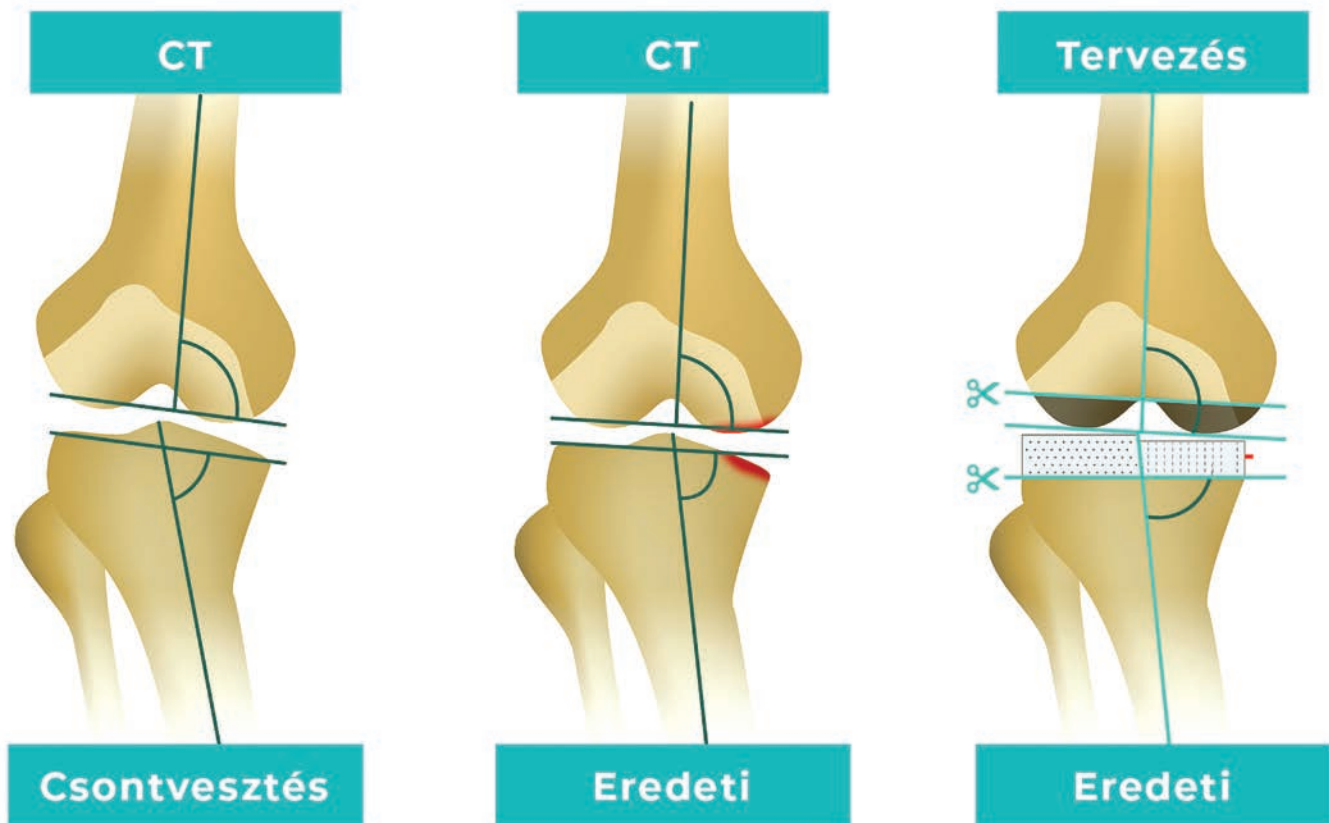
### A személyre szabott térdprotézis beültetés célja

Az alább felsorolt szempontok mutatják be, milyen célok megvalósítására került kifejlesztésre a személyre szabott térdprotézis-beültetés globális koncepciója [1,2,]:

1. A protéziselemek pontosabb illeszkedése iránti törekvés, hogy a csontra felhelyezett protéziselem ne legyen túl kicsi, de ne is lógjon a csonton túl, mert az a lágyrészek fájdalmas irritációját okozhatja.

3. *ábra* | A tibiális komponens (lent) aszimmetrikus kialakítású, a tibia vágási felszínének kontúrját pontosan követi, csökkentve a rotációs hibát. (fent). A piros vonalon kívüli csontrészt osteophyta, melyet a műtét során el kell távolítani.





4. ábra | A CT vágási síkok alapján lehetőség van a csontvesztés mértékét megítélni és az arthrosisos tengelyállásból rekonstruálni az eredeti tengelyállást és hozzátartozóvágási síkokat. Az Origin® térdprotézis esetében a csont tengelyéhez viszonyított  $90+/-3^\circ$  biztonsági zónán belüli hozzátartozó vágási sík és a polietilénben  $+/-2^\circ$  ízületi vonal ferdeség tervezhető.

- Javítani a térdízületi szalagegyensúly beállítását, elkerülve a hagyományos technika (mechanikai tengelyállás) alapelveit követően kialakuló aszimmetrikus csontvágást és az ebből következő szalaglazaságot.
- A combcsont egyedi jellegzetességet mutató görbületi sugarának pontos helyreállításával, a térd mozgása során folyamatosan biztosítani a szalagok megfelelő feszességét, ezáltal elkerülni a hagyományos protéziseknél a hajlítás középső tartományában tapasztalható oldalszalagok ellazulását („mid-flexion instability”), mely például lépcsőn járáskor zavarhatja a beteget
- A combcsont egyedi jellegű, hossztengetyéhez viszonyított torziójának és a patella ágy egyénre szabott kialakításával a térdkalács lefutása („patella tracking”) pontosabban beállítható, ami a térdportézisre jellemző enyhe elülső térdfájdalom csökkentésében, megszűntetésében játszik szerepet.
- Elősegíteni a páciensre jellemző, a betegség megjelenése előtti alsó végtagi tengelyállást, amihez a térdet körülvevő szalagok, lágyrészek az évtizedek során hozzászoktak. A legerterjedtebb, hagyományos mechanikai tengelybeállítás során a sebész által elvégzett, akár

iatrogénnek is tekinthető lágyrészfelszabadításnak köszönhetően ugyan a páciens végtagja egyenes lesz, de a lágyrészeknek ez az új helyzet kellemetlen, szokatlan érzetet teremthet.

### Az implantátum: Symbios Origin®

Az első olyan térdprotézis, mely ezt a személyre szabott globális koncepciót megvalósítja a svájci Symbios cég Origin® protézise, melynek neve az eredeti anatómiára utal. A fejlesztés kiindulópontja az volt, hogy a páciens csontkopás előtti állapotát a lehető legjobban rekonstruálni tudják az egyedi protézissel, figyelembe véve a páciens térdének eredeti anatómiáját, tengelyállását.

A femorális komponens alakját a combcsont formájának megfelelően alakítják ki, figyelembe véve az egyedi jellegzetességet mutató kontúr, condylusok és a trochlea görbületi sugarát és ízületi vonal irányát. (2. ábra) A distalis femur alakjának, egyedi jellegű hossztengety körüli torziójának és a patellához kapcsolódó ízületfelszín helyzetének helyreállítására a beültető eszköz és az implantátum formája együttesen kerül megalkotásra, figyelembe véve a beteg eredeti tengelyállását. A preoperatív tervezés során

**Surgical case**

PATIENT NAME: \_\_\_\_\_ DATE OF BIRTH: \_\_\_\_\_

KNEE TO BE OPERATED: **RIGHT** CASE ID: \_\_\_\_\_

## KNEE-PLAN® PREOP ANALYSIS

**LOWER LIMB**

HKA: 190°

10° Valgus

FLESSION : 1°  
HKS : 4°

**CORONAL**

Alpha Dist: 99° Valgus

Beta: 92° Valgus

JICA: 1° Varus

**AXIAL**

Alpha Post: 97°

**SAGITTAL**

PPTA: 85°  
Slope: 5°

Preop clinical infos

Loaded alignment: \_\_\_\_\_

Preop extension: \_\_\_\_\_

Preop flexion: \_\_\_\_\_

Passive correction: \_\_\_\_\_

Surgeon's comments

**symbios**  
custom-made for you

5. ábra | A tervezés a CT-felvétel alapján megszülető 3D-s elemzéssel indul. Itt válik láthatóvá a páciens egyedi anatómiája, eredeti tengelyállása, az arthrosis talaján kialakult csontvesztés és deformitás mértéke.

**Surgical case**

PATIENT NAME: \_\_\_\_\_ DATE OF BIRTH: \_\_\_\_\_

KNEE TO BE OPERATED: **RIGHT** CASE ID: \_\_\_\_\_

## KNEE-PLAN® PLANNING SUMMARY

**LOWER LIMB**

HKA: 183°

**CORONAL**

Alpha Dist: 93° Valgus

Beta: 90° Varus

4 mm

9 mm

4 mm

**AXIAL**

10 mm

Alpha Post: 94°

4 mm

3° Femoral Rotation

6 mm

1° Tibial Rotation

**SAGITTAL**

91°

85°

Planner's comments

Posterior femoral and tibial osteophytes after bony resections. 2° obliquity of the Prosthetic Knee Joint Line.  
Patella: M

**symbios**  
custom-made for you

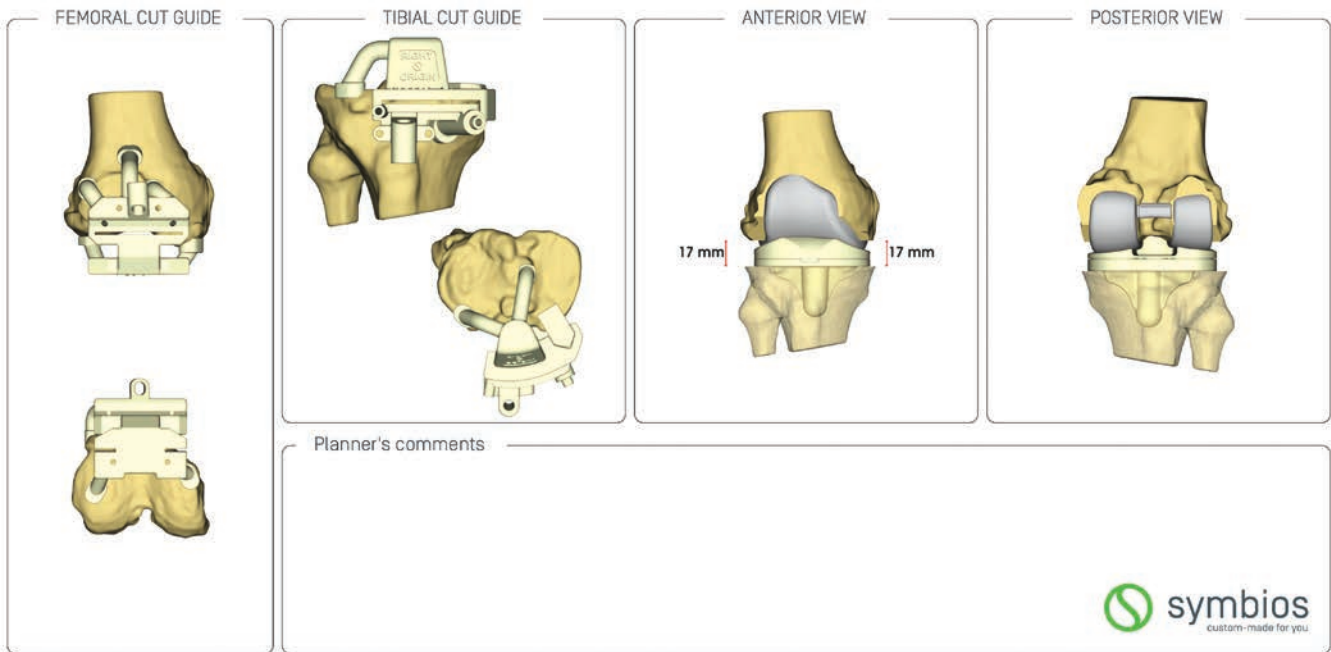
6. ábra | Ugyanazon esetben a Knee-Plan® segítségével az implantátum pozícionálásának egyedi meghatározása a végtagtengely (jelen esetben 3° reziduális valgus) és a csontok anatómiai paramétereinek figyelembevételével. Az implantátum körüli eltávolítandó osteophyták is meghatározásra kerülnek

**Surgical case**

PATIENT NAME \_\_\_\_\_ DATE OF BIRTH \_\_\_\_\_

KNEE TO BE OPERATED **RIGHT** CASE ID \_\_\_\_\_

## KNEE-PLAN® PLANNING SUMMARY



7. ábra | Ugyanazon esetenél a a beültetéséhez szükséges egyedi gyártású vágósablon és a műtét utáni anatómiai helyzet

mindezek meghatározására kerülnek és ez alapján történik az implantátum, illetve a bizonyítottan pontos vágósablonok, beültető eszközök gyártása. Így a műtét alatt nem kell a sebésznek beállítani ezeket a paramétereket, mely az ad hoc döntés hibáját rejti magában.

A tibiális komponens aszimmetrikus kialakítású, hogy a tibia vágási felszínének kontúrját pontosan kövesse, csökkentve a rotációs hibát, melyről kimutatták, hogy a postoperatív, reziduális fájdalmakban jelentős szerepet játszik. (3. ábra) Ezen felül az aszimmetria segít a csont – protézis lefedettségben, a protézis a csont határán nem ér túl, így a lágyrészek becsípődésének előfordulása és a következményes maradandó fájdalom ugyancsak ritkább. [1,2,13] A tibiális komponens beültetéséhez szükséges vágási sík a beteg anatómiáját követ, de nem haladja meg a tibia mechanikai tengelyére merőleges síkhoz viszonyított, az irodalmi adatok alapján biztonságosnak tekinthető +/-3°-ot.

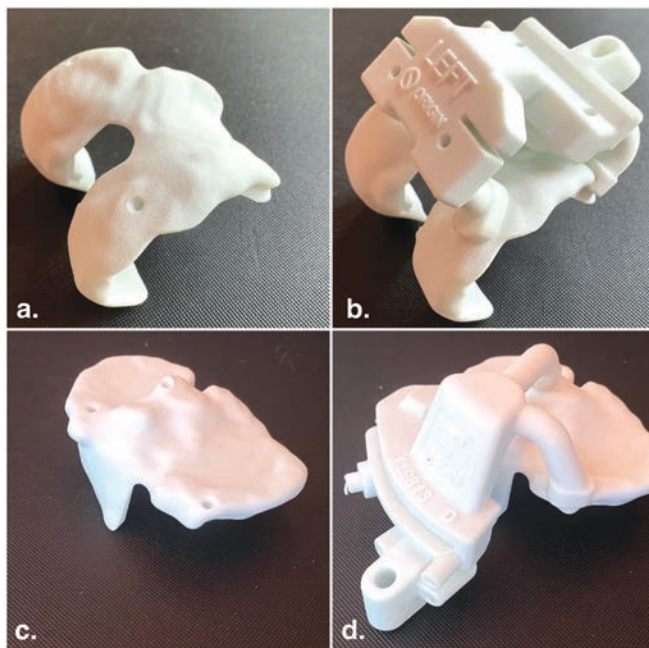
### Symbios Origin® tervezési és gyártási folyamata

A páciensre egyedileg készülő Origin® térdprotézis tervezése és gyártása egy 6 hetes folyamat, mely során az ortopédsebész és a mérnökök szorosan együttműködnek. A

tervezés egy speciális protokoll szerint készült CT-felvétel alapján megszülető 3D-s elemzéssel indul. Itt válik láthatóvá a páciens egyedi anatómiája, eredeti tengelyállása, az arthrosis talaján kialakult csontvesztés és deformitás mértéke. (4. ábra)

A klinikai paraméterek (mozgástartomány, varus vagy valgus deformitás korrigálhatósága stb.) és a natív röntgenfelvételek (álló helyzetű, teljes végtagfelvétel), kiegészítő vizsgálatként ugyancsak segítenek a terhelés melletti viszonyok és a szalagok állapotának megítélésében. A natív felvételek azonban önmagukban nem képesek teljes mértékben megmutatni az adott beteg egyedi anatómiáját és deformitását. Nem alkalmas meghatározni, hogy a képen látható deformitásnak mekkora részét teszi ki a konstitucionális csontszerkezet, a flexiós kontraktúra, a rotációs deformitás, illetve az arthrosis során kifejlődött csontvesztés és más tényezők. Mindezek alapján a hagyományos röntgenfelvételekkel történő tervezés pontatlannak tekinthető.

A háromdimenziós elemzést lehetővé tevő képalkotás precízen meg tudja határozni a deformitást, a beteg csontjainak, ízületi felszíneinek eredeti szögeit, formáját és a rekonstrukció egyéb paramétereit. (5. ábra) A felvételek elemzéséhez speciális szoftvert használnak (KneePlan® Symbios), melynek adatai alapján történik a protézis



**8. ábra** | a. Femur distális kontúrját rekonstruáló modell. A kis nyílások a feltámaszkodás helyeit jelzik  
b. A modellre talpacskákkal stabilan illeszkedő vágósablon. c. Tibia proximális kontúrját rekonstruáló modell a talpacskák helyeit jelző kis lyukakkal.  
d. A modellre stabilan illeszkedő vágósablon

egyedi gyártása, lehetővé téve a csontok vágási síkjainak, az implantátum pozicionálásának egyedi meghatározását, miközben a protézis alakja mindhárom térdkompartment csontkontúrjának helyreállítását is figyelembe veszi. (6. ábra)

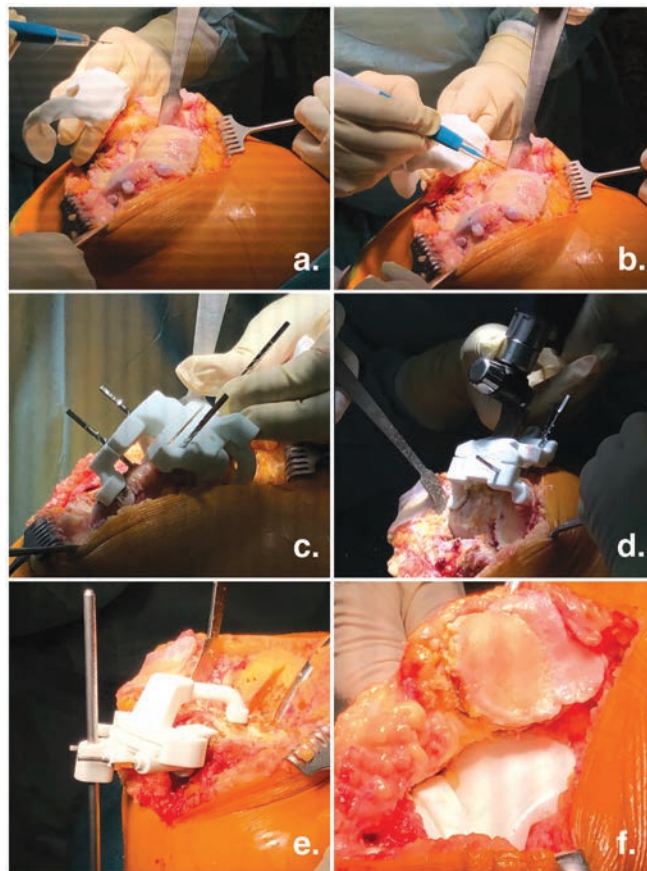
Az egyedi protézis mellett másik fő cél a páciens ízületi síkjának és az alsó végtag eredeti, konstitucionális végtag-tengelyének beállítása is. Ezek alapján a végcél az Origin Alignment® elérése, a natív tengelybeállítást megközelítése bizonyos, az irodalmi adatok alapján a protézislazulás szempontjából biztonságosnak tekinthető határokon belül. Extrém preoperatív deformitás műtét utáni megtartása csökkentené a protézis túlélésének esélyét, korai lazuláshoz vezethetne.

Minden adat ismeretében elkészítik a páciens natív anatómiájához legjobban illeszkedő tervet, javaslatot tesznek az egyedi protézisre, a beültetéséhez szükséges egyedi gyártású vágósablonra és bemutatják a műtét előtti és utáni anatómiai helyzetet. (7. ábra) A javaslatot az ortopédsebész is véleményezi, majd a tervezőmérnökökkel közösen egyeztetve elfogadják azt. A végleges implantátumot robottechnológiával gyártják, mely egy előzetes térdprotézis-sablon mintadarabból állítja elő a terv szerint alakját és méreteit a protézisnek. A beültető és célzó eszközök 3D-nyomatással készülnek. (8. ábra) Az összes termék egy 3 kg-os dobozban érkezik, sterilén a műtőbe, kettős vákuumos csomagolásban. [1] [9]

## Műtéti technika (9. ábra)

A térd feltárása bármilyen klasszikus, protézis beültetésénél alkalmazható hagyományos vagy minimál invazív technikával megoldható.

Femur kialakítása történik először, mivel az befolyásolja és vezeti a térd kinematikáját. Mivel CT-alapú tervezésről van szó, mely a csontkontúrt mutatja precízen, de a lágyrészeket nem, a combcsont distalis részéről a maradék porcot és lágyrészeket el kell távolítani a beültető sablon stabil rögzítését biztosító talpacskák területén. Így pontosan a csontkontúrra tud támaszkodni a vágósablon, melynek a precíz felhelyezését egy distalis femur 3D-modell segíti. A stabilan felhelyezett, rögzített célzóeszköz kis nyílásain keresztül fűrészszel a csont levágásra kerül a lehető legkisebb csontvesztést megcélzó előzetes tervnek megfelelően. A hagyományos protézis-beültetéssel ellentétben, itt a femorális komponens kérdéses mértékű rotációjára nem kell figyelni, hiszen az implantátum a combcsont eredeti formáját, méretét és rotációját is reprodukálja. A műtét alatt 3D-nyomatással készült, a végleges implantátumnak megfelelő próbaprotézis segít ellenőrizni, hogy sikerült-e megvalósítani a CT-alapú tervet.



**9. ábra** | Műtéti technika



**10. ábra** | Hagományos eszközpark sorozatgyártott térdprotézishez számos nehéz fém dobozzal és amortizálódó eszközökkel, mely minimum két asztalnyi helyet foglal el (fenti kép). Az implantátumok külső raktárban több polcon felsorakozva (képen nem látható). Személyre szabott térdprotézis esetében leegyszerűsödött műszerpark, mely steril vákuumcsomagolásban érkezik.

A tibiális komponens beültetésének is a célzó eszköz fel-támaszkodási helyeinek meghatározásával kezdődik, melyben a 3D csontmodell nyújt segítséget. A lágyrészek és maradék porc eltávolítását követően pontosan felhelyezhető a csontkontúrra támaszkodó tibiális célzó- és vágósablon, melynek segítségével az előzetes tervnek megfelelően anatómiai vágás történik a lehető legkisebb vastagságú csont eltávolításával. A kialakuló vágási felszín alakjának és a csont hossz tengelyéhez viszonyított rotációjának megfelelően, személyre szabottan kerül kialakításra a tibiális komponens alakja. Így a fémkomponens

nem ér túl a csontfelszínen, mely lágyrész impingementet eredményezhet és a sebésznek könnyebb a rotáció pontos beállítása.

A tibia fémtálcára kerülő polietilén betétnek megfelelő próbaprotézis is rendelkezésre áll, mely a végleges implantátumhoz hasonlóan reprodukálja az ízületi vonal eredeti ferdeségét.

A patella protetizálására az esetek nagy részében nincs szükség, mivel az Origin protézis trochlea része, a patella ágya a beteg térdkalácsának eredeti formájára van kialakítva.

Amikor a csontfelszínek elkészülnek a próbaprotézisek segítségével ellenőrzésre kerül a szalagegyensúly, a mediális-laterális stabilitás, a mozgástartomány és a megfelelő patella mozgáspálya („patella tracking”). Amennyiben ezek megfelelőek az előre, egyedileg legyártott protézis került kicsomagolásra és megtörténik az implantátum rögzítése csontcementtel.

### Lehetséges előnyök a betegek szemszögéből

A személyre szabott térdprotézis beültetés egyedi gyártású implantátummal egy olyan innovatív technológia, amely arra az elméletre alapoz, miszerint a térdprotézisműtétek utáni rossz eredmények, a visszamaradó fájdalom és elégedetlenség oka az, hogy a hagyományos, sorozatgyártott implantátumok nem képesek a páciens – orvosi vizsgálattal nehezen megítélhető – anatómiáját pontosan helyreállítani. A visszamaradó fájdalom, a merevség vagy a túlzott lazaság, az instabilitás mindegyike az implantátum nem megfelelő méretválasztása és/vagy csonthoz viszonyított rossz rotációjának következményei, mellékhatásai. Ezen felül, az aszimmetrikus, nem anatómiai csontvágás a nem jól megválasztott végtagtengelybeállítási stratégia miatt és egy nem anatómiai alakú protézis együttesen „iatrogén”, negatív következményeket okozhat a műtét által generált szalaglazasággal vagy túlzott feszességgel, merevséggel.

A páciens eredeti anatómiájának helyreállítása – beleértve a végtagok tengelyállását is – segíthetnek a térdprotézisműtét funkcionális eredményeinek javításában. A CT-felvétel alapján készülő 3D-tervben előre, egyénre meghatározott csontvágással és egyedi gyártású protézissel a mérnököknek lehetőségük van a lehető legkisebb csontvágás tervezésére, az implantátum vastagságának és súlyának minimalizálására is. A sorozatgyártott protézisek esetén használt egyedi gyártású vágási sablonokkal és műtéti navigációval nem igazolódott jobb funkcionális eredmény és nagyobb pácienselégedettség. Ehhez hasonlóan, bár a műtéti robottechnológiák a jövőben még pontosabbak és precízebbek lehetnek, de nem fogják tudni a



11. ábra | Egy 3 kg-os dobozban érkezik az egyedi gyártású térdprotézis, illetve a hozzátartozó célzó- és beültető eszközök.

legnagyobb problémákat orvosolni, amelyeket maguk a nem anatómiai protézisek okoznak.

A térdprotézis beültetések három fő alappillérenek együttes javítása, finomítása, nevezetesen a végtag tengelyállásának egyénre meghatározott stratégiája, a sebészi pontosság továbbfejlesztése új technológiákkal, valamint a térd egyedi anatómiájának helyreállítása egyénre gyártott térdprotézissel növelheti az eredményességet. A kezdeti eredmények biztatók, de hosszútávú eredményekkel kell igazolni a globális koncepcióváltás hatásosságát. [1]

### Az ortopédsebészek számára nyújtott előnyök a technológia használata során

Személyre szabott térdprotézis beültetéssel elsősorban a sebészi folyamat rendkívül leegyszerűsödik, mivel a páciens egyedi anatómiájának helyreállításával, megtartásával számos olyan sebészi probléma automatikusan megoldódik, melyet a nem-anatómiai, sorozatgyártott protézisek generálnak:

1. A combcsonti és a lábszárcsonti implantátumok rotációja, egymáshoz való viszonya már a tervezés során láthatóvá válik, beállítható, így a protéziselemek pozíciója is előre meghatározható.
2. A combcsont egyedi görbületi sugarának pontos helyreállításával és az ízületi rés betegre jellemző ferdeségének, lefutásának kialakításával a szalagok harmonikus feszessége-lazasága könnyebben szabályozható, beállítható, főleg a hajlítás középső tartományában.
3. Nincs szükség a protézisméret kiválasztására, a műtét alatti méretvételre, tervezgetésre, a méret megváltoztatására, ad hoc sebészi döntésekre, mert az egyedileg gyártott protézis már előre meghatározottan, a tervezéstől kezdve ideálisan illeszkedik.

Másodsorban a térd tengelyállásának és a protézis pontos elhelyezkedésének műtét előtti tervezése a sebész számára előzetes felkészülést, nagy biztonságot ad, csökkentve a műtét alatti hibalehetőségek számát.

Harmadrészt ez a technológia az alábbi nehéz esetekben is segíthet:

1. A térdízület posttraumás extraarticularis deformitása (pl. combcsont- vagy lábszárcsonttörés után) könnyebb lehet a tengelybeállítás és deformálódott ízület korrekciója.
2. Korábban beültetett, eltávolíthatatlan fémanyag (pl. korábbi törés rögzítésére) esetében is tervezhető a protézis és a beültető készlet úgy, hogy a fémanyag ne akadályozza a térdprotézis beültetését.
3. Többszörösen műtött, vagy fertőzött csontok esetén, mert nem szükséges a velőúr megnyitása a műtét során.
4. Olyan extrém anatómiával rendelkező pácienseknél is alkalmazható, akiknél a sorozatgyártott protézissel a helyzet csak nagy nehézséggel, kompromisszumokkal oldható meg, ha egyáltalán megoldható. [1]

### Előnyök a kórház számára

A hagyományos térdprotézisműtétek során számos fémdobozból álló műszerkészletet és az adott cég teljes implantátum-sorozatát kell tárolni. Amennyiben naponta több ilyen műtét zajlik 2-3 műszerkészletre és több sorozat implantátumra van szükség. (10. ábra) A betegre gyártott, egy dobozban érkező eszközök és implantátumok esetében ez megszűnik. A fém, többször felhasználható műszerek fokozatos amortizálódása csökkentheti precizitásukat, vagy a műtét alatti működésüket. A több műszerkészlet sterilizálási hibájára is nagyobb esély van, nem be-

szélve a jelentős különbséget a sterilizálás költségeiben. A vízfelhasználás mértéke is jelentős a tisztítási, sterilizálási folyamat során, mely környezetvédelmi szempontból sem elhanyagolható. A betegre gyártott, egy dobozban érkező eszközök és implantátumok esetében mindez megszűnik. (11. ábra)

A munkaszervezés a szerzők saját tapasztalata alapján is összehasonlíthatatlanul könnyebb. A műszerkészletek súlya, az eszközök kipakolásának hossza sokkal több munkát kíván a műtőszemélyzettől és nagyobb helyet foglal el a műtőben a hagyományos módszer alkalmazásakor. A betegcserék között eltelt idő jelentősen javult a technológia használata óta.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Sappey-Marini E, Tibesku C, Ait Si Selmi T, Bonnin M: Custom total knee arthroplasty. In: Rivière Ch, Vendittoli PA: Personalized hip and knee joint replacement. Cham, Springer, 2020, 255-264.
2. Ait Si Selmi T, Shepherd D, Bonnin M: The reasons for a customized knee prosthesis stepping outside the square. In: M. Bonnin, S. Lustig, A. Pinaroli et al.: The Young Arthritic Knee. Paris, Sauramps medical, 2014, 79-90.
3. Insall JN, Clarke HD: Historic development: classification, and characteristics of knee prostheses. In: W. Norman Scott: Surgery of the knee. Elsevier, Philadelphia, 2018, 1401.
4. Bonnin M, Laurent JR, Parratte S, Zadegan F, Badet R, Bissery A.: Can patients really do sport after TKA? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2010;18(7):853-62.
5. Bonnin M, Basiglini L, Archbold HA.: What are the factors of residual pain after uncomplicated TKA? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2011;19(9):1411-7.
6. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charon KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? Clin Orthop Relat Res. 2010;468(1):57-63.
7. Noble PC, Conditt MA, Cook KF, Mathis KB. The John Insall award: patient expectations affect satisfaction with total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 2006; 452:35-43.
8. Hitt K, Shurman JR 2nd, Greene K, McCarthy J, Moskal J, Hoeman T, Mont MA. Anthropometric measurements of the human knee: correlation to the sizing of current knee arthroplasty systems. J Bone Joint Surg Am. 2003;85-A(Suppl 4):115-22.
9. Bonnin MP, Saffarini M, Bossard N, Dantony E, Victor J. Morphometric analysis of the distal femur in total knee arthroplasty and native knees. Bone Joint J. 2016;98-B(1):49-57.
10. Howell SM, Howell SJ, Hull ML. Assessment of the radii of the medial and lateral femoral condyles in varus and valgus knees with osteoarthritis. J Bone Joint Surg Am. 2010;92(1):98-104.
11. Bellemans J, Colyn W, Vandenuecker H, Victor J. The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. Clin Orthop Relat Res. 2012;470(1):45-53.
12. Bonnin MP, Saffarini M, Mercier PE, Laurent JR, Carrillon Y. Is the anterior tibial tuberosity a reliable rotational landmark for the tibial component in total knee arthroplasty? J Arthroplasty. 2011;26(2):260. e1-7.e2.
13. Mahoney OM, Kinsey T. Overhang of the femoral component in total knee arthroplasty: risk factors and clinical consequences. J Bone Joint Surg Am. 2010;92(5):1115-21.
14. Bonnin MP, Schmist A, Basiglini L, Bossard N, Dantony E.: Mediolateral oversizing influences pain, function and flexion after TKA. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc; 2013; 21(10): 2314-24.
15. Insall J. Total knee replacement. In: Surgery of the knee. New York: Churchill Livingstone; 1984. p. 587-695.
16. Berger RA, Crossett LS, Jacobs JJ, Rubash HE. Malrotation causing patellofemoral complications after total knee arthroplasty. Clin Orthop Relat Res. 1998;356:144-53.
17. Howell SM, Howell SJ, Kuznik KT, Cohen J, Hull ML. Does a kinematically aligned total knee arthroplasty restore function without failure regardless of alignment category? Clin Orthop Relat Res. 21. 2013;471(3):1000-7.
18. Parratte S, Pagnano MW, Trousdale RT, Berry DJ. Effect of postoperative mechanical axis alignment on the fifteen-year survival of modern, cemented total knee replacements. J Bone Joint Surg Am. 2010;92(12):2143-9.
19. Michel P, Bonnin Lucas Beckers, Augustin Leon et al.: Custom total knee arthroplasty facilitates restoration of constitutional coronal alignment. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2020.

## Összefoglalás

A személyre szabott térdprotézis beültetése kifejezetten javíthatja a betegek életminőségét és a sebészek munkáját. A régóta ismert, hagyományos teóriákkal szemben egy teljes koncepcióváltást jelent. A műtői raktár helyét nem foglaló, postai úton, sterilen érkező implantátum és egy-szerhasználatos, beültető eszközök hatalmas fejlődés a gyártók, kórházak sebészek és későbbiekben valószínűleg a biztosítók számára is. Az a kérdés azonban még nyitott, hogy a betegre vonatkozó kezdeti biztató eredmények hosszútávon is igazolódhatnak-e. A hazai szerzők kezdeti tapasztalataik alapján egyértelmű támogatói az eljárásnak a betegek szubjektív megítélései alapján. Eredményeiket egy másik közleményben tervezik bemutatni.

**Levelezési cím:**  
szaboi69@yahoo.com

# A véghelyzeti Maitland mobilizáció kiegészítő hatása térdartrózis esetén

POZSGAI MIKLÓS | 1; 2; PÉTER I. ANTAL | 1; NUSSER NÓRA | 1; 2;

① Harkányi Termál Rehabilitációs Centrum Közhasznú Nonprofit Kft.

② PTE ÁOK Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

## ABSZTRAKT

**Bevezetés:** Az ízületi manuálterápia egy igen gyakran alkalmazott kezelési technika a gyógytorna alkalmak során. A térdízületi artrózis (TOA) következtében kialakuló fájdalom és funkcionális állapot javítására számos terápiás kezelési forma létezik. A konzervatív terápia mellett kiegészítő kezelésként alkalmazott véghelyzeti Maitland mobilizációk hatását eddig nem vizsgálták TOA betegek esetén.

**Cél:** A véghelyzeti Maitland mobilizációk hatásának vizsgálata konzervatív terápia kiegészítéseként TOA-s betegek esetén.

**Anyag és módszer:** Ebben az egyszeres vak, kontrollált klinikai vizsgálatban 30 középsúlyos TOA-s beteg vett részt összesen. Tizenöt beteg (konzervatív terápiás csoport: KCS) kizárólag konzervatív terápiában, tizenöt beteg (Maitland és konzervatív terápiás csoport: M+KCS) a konzervatív terápia mellett véghelyzeti Maitland mobilizációkban is részesültek heti kétszer a három hét alatt. Vizsgált változóink a Vizuál Analóg Skála alapján mért általános fájdalomintenzitás (VAS), a térdízületi flexió és extenzió passzív mozgástartománya (PROM), a Timed Up and Go teszt ideje (TUG) és a 6 perces járásteszt távolsága (6MWT) voltak.

**Eredmények:** A VAS fájdalomérték és a TUG idő szignifikánsan csökkent, a flexió és extenzió PROM, illetve a 6MWT távolság szignifikánsan nőtt mindkét csoport esetén a 3 hetes kezelést követően. Ezek a változások statisztikailag szignifikánsak voltak a M+KCS esetében a KCS-hez képest a VAS ( $p=0,002$ ), mindkét oldali flexió PROM (jobb oldal:  $p=0,01$ ; bal oldal:  $p<0,001$ ) és a 6MWT esetében ( $p<0,001$ ).

**Következtetés:** A véghelyzeti Maitland mobilizációk konzervatív terápiával kiegészítve hatékonyabban csökkentik a fájdalmat és javítják a térd funkciót, mint a konzervatív terápia önmagában TOA-ban szenvedő betegeknél.

**Kulcsszavak:** térdízületi artrózis, Maitland manuálterápia, konzervatív terápia, térdízületi funkció

## Additional effect of end-range Maitland mobilization in knee osteoarthritis

### ABSTRACT

**Introduction:** Joint-based manual therapy is a frequently applied treatment technique during physical therapy. Many treatment interventions exist for alleviation of pain and improvement of physical function in patients with knee osteoarthritis (KOA). No study has reported the additional effect of end-range Maitland mobilization to conservative therapy in the management of KOA.

**Objective:** To investigate the effect of end-range Maitland mobilization added to conservative therapy versus conservative therapy alone in KOA.

**Material and Methods:** In this single-blinded, controlled clinical trial, thirty patients with moderate-to-severe tibiofemoral KOA were enrolled. Fifteen patients (Conservative therapy group: CG) received conservative therapy alone, fifteen patients (Maitland plus conservative therapy group: M+CG) were treated with conservative therapy in addition with end-range Maitland mobilization 2 times per week during 3-week period. Outcome measures were general pain intensity measured with Visual Analogue Scale (VAS), passive range of motion (PROM) during knee flexion and extension, Timed Up and Go Test (TUG) time and 6-Minute Walk Test (6MWT) distance.

**Results:** VAS pain score and TUG time decreased significantly, flexion and extension PROM and 6MWT distance increased significantly in both groups after 3-week. The magnitude of changes was statistically significant in M+CG compared to CG regarding VAS ( $p=0.002$ ), in flexion PROM of both knees (right side:  $p=0.01$ ; left side:  $p<0.001$ ) and in 6MWT ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** End-range Maitland mobilization in addition to conservative therapy is more effective in relief of pain and improvement of functional status than conservative therapy alone in KOA.

**Keywords:** knee osteoarthritis, Maitland manual therapy, conventional therapy, knee function

## BEVEZETÉS

A manuálterápia egy gyűjtőfogalom, mely a neuro-muskulo-szkeletális rendszer vizsgálatát és kezelését foglalja magába. Érdekeség, hogy a terület egyik meghatározó nemzetközi szervezete, az Ortopédiai Manuálterapeuták Nemzetközi Szövetsége (International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists), egyedül az

„ortopédiai manuálterápia” megnevezést ismeri el, a manuálterápiát, mint önálló fogalmat nem. Az IFOMPT által kiadott közlemény szerint az ortopédiai manuálterápia a gyógytorna egy speciális területét jelenti, mely a gerinc és végtagok neuro-muskulo-szkeletális diszfunkciójából eredő fájdalomnak és egyéb tüneteinek prevenciójával és konzervatív menedzsmentjével foglalkozik. Az ortopédiai manuálterápia klinikai okfejtő gondolkodásmódon alap-



szik és speciális betegkezelést alkalmaz a terápia során, beleértve a manuális technikákat és terápiás gyakorlatokat (1). Így fontos megjegyezni, hogy a sokkal szélesebb spektrummal bíró ortopédiai manuálterápia tehát nem azonos a köztudatban lévő manuálterápia fogalmával.

A manuálterápia felosztható ízületesre, izomzatra és perifériás idegre ható technikákra (2); a gyakorlatban azonban nem javasolt ezeket egymástól ennyire elkülöníteni (a köznyelvben használt, valójában az ízületen végzett manuálterápia kifejezést a precizitás kedvéért ízületi manuálterápiaként használjuk a közleményünkben). Az ízületi manuálterápiához tartozik a mobilizáció és a manipuláció. A mobilizáció (angol nevén: mobilisation, non-thrust manipulation (1, 3) az ízületek, izmok vagy perifériás idegek szakképzett, terapeuta által kivitelezett passzív mozgását jelenti különböző sebességgel és amplitúdóval az optimális mozgás, a funkció helyreállítása és/vagy a fájdalom csökkentése céljából (1). Amennyiben a mobilizációt az ízületen végezzük, úgy az ízületi mozgástartomány (range of movement, ROM) valamelyik pontján (nem véghelyzeti mobilizáció) vagy annak véghelyzetében (véghelyzeti mobilizáció) alkalmazzuk a technikákat. A manipuláció (angol nevén: manipulation, thrust manipulation (1)) olyan, a terapeuta által, nagy sebességgel és alacsony amplitúdóval végzett „lökést” jelent az ízületen, melyet szintén az ízület passzív ROM-ján belül alkalmazunk az optimális mozgás, a funkció helyreállítása és/vagy a fájdalom csökkentése céljából (1). Bár az ízületi manuálterápiák önmagukban is azonnali hatással bírnak a beteg tüneteinek és így a funkcionális állapot javulásának terén, alkalmazásuk inkább az aktív gyógytorna kiegészítéseként ajánlott (3). Míg régebben mechanikai, manapság inkább neurofiziológiai alapon magyarázzák az ízületi manuálterápia eredményességét (2).

A nem véghelyzeti mobilizáció hatásai: akut traumát követően optimális környezetet biztosít a sérült szöveteknek a gyógyuláshoz (4), aminek következtében a beteg nem tekint félelemmel a mozgásra (5).

A véghelyzeti mobilizáció hatásai: növeli a periartikuláris szövetek nyújthatóságát – növeli az ízületi mozgástartományt – (6), melynek következtében valószínűleg fokozódik a viszkoelasztikuság (7); aktiválja a mély, szegmentális stabilitásért felelős izomzatot, egyúttal gátolja a felületes izmok ko-aktivációját (8); fokozza a fájdalommentes izomerőt (9); aktiválja a szimpatikus idegrendszert (8); növeli a nociceptív reflexküszöböt (10); csökkenti az alfamotoneuronok ingerlékenységét (11); növeli a fájdalomnyomás-küszöbértéket lokális (9) és távoli területen (12); csökkenti a megemelkedett flexor reflex ingerlékenységet (13); fokozza a diszkusz folyadékfelvételt (14).

Manipuláció hatásai: csökkenti az izom statikus és dinami-

kus elektromiográfiás jelét (15); növeli az izomaktivációt (16); segíthet a protektív izomspazmus leküzdésében (4); javítja a propriocepció készségét (17); fokozza a kortikospinális ingerlékenységet (18); átmeneti kortikális szomatoszenzoros-folyamat változáshoz vezet (19); megváltoztatja a neuromuszkuláris választ (20); az ízületi felszínek között kb. 6 mm-es elmozdulást okoz (21); csökkenti a gyulladáshoz vezető mediátorok szintjét a vérben (22).

## A Maitland koncepció szerinti manuálterápia

A „Neuro-musculo-skeletális rendszer zavarainak vizsgálata és kezelése Maitland koncepció szerint”-i manuálterápia legfőbb erőssége a strukturált klinikai okfejtéssel történő betegvizsgálat-, és kezelés. A Maitland manuálterápia a többi manuálterápiához hasonlóan szubjektív betegvizsgálatból (anamnézis, jelen panasz) és objektív betegvizsgálatból (inspekció, vizsgálat, fizikális tesztek), illetve betegkezelésből áll. A szubjektív betegvizsgálat egyik célja a különböző hipotézisek felállítása a beteg fő panaszának okát illetően (hipotetikus-deduktív módszer), melyben a gyógytornász segítségére van az ún. téglafal koncepció. Ez a szemipermeábilis téglafal a gondolkodás egy modellje, mely áll egy elméleti és egy gyakorlati oldalból. Míg az elméleti oldal a beteg orvosi diagnózisát és a hozzá tartozó patológiai folyamatokat tartalmazza, addig a gyakorlati oldal a beteg tüneteit foglalja magába. A két oldal elemeinek kölcsönös cseréjét a képzeletbeli félig áteresztetőség biztosítja. A szubjektív betegvizsgálat másik fontos célja az ún. fájdalomminták megtalálása. A fájdalomminták az ízületet alkotó különböző struktúrák károsodásából eredő, a mindennapi élet tevékenységei során adott válaszreakciók összességét jelentik, amik a fájdalom miatt alakulnak ki. Az objektív betegvizsgálat során történik a felállított hipotézisek igazolása vagy elvetése, melynek végső célja a funkcionális diagnózis felállítása. Az objektív betegvizsgálat során fontos az ún. összehasonlító jelek megtalálása, melyeknek a hipotézis helyessége esetén egyezniük kell a szubjektív vizsgálat során említett tünetekkel. Ezek a jelek vonatkozhatnak fájdalomra, merevségre vagy olyan motoros válaszra, melyek a beteg fő panaszára utalnak. A betegkezelés során mindig az objektív jelek és az adott struktúra állapota és stabilitása alapján választjuk meg a kezelési technikát. További fontos jellegzetessége a Maitland manuálterápiának a felállított hipotézisek és az összehasonlító jelek azonnali, illetve rendszeres újra tesztelése és értékelése a további kezelési terv felállításához. A Maitland manuálterápia lehetőséget nyújt a fájdalmas ízületi mozgásirányok differenciálására és hangsúlyozza a diszfunkciós ízület szomszédos ízületeinek szűrését a be-

tegkezelés előrehaladtával. A Maitland manuálterápia során alkalmazott véghelyzeti mobilizáció mindig az adott izvgek közötti legmerekvebb irányban történik a Kaltenborn-i manuálterápia elvhez hasonlóan.

A Maitland manuálterápia kezelési technikáit tekintve alkalmazza mind az akcesszórius, mind a fiziológiás mozgásokat I-től IV-ig kivitelezett grádiensekkel. I-es grádiens csak akcesszórius technikával szabad alkalmazni akután fellépő fájdalom esetén fájdalommentes testhelyzetben. II-es grádiens mindkét technikával alkalmazható nagy fájdalom és fájdalom miatti nagy fokú mozgásbeszűkülés esetén az ízület laza helyzetében. III-as és IV-es grádiens szintén alkalmazható mindkét technikával, azokat azonban már az adott ízület véghelyzetében fellépő szöveti ellenállásnál a teljes mozgástartomány helyreállítása céljából (4).

## Térdízületi artrózis

A térdízületi artrózis (TOA) az ízületi artrózis leggyakoribb formája, népbetegség, mely a betegség előrehaladt állapotában akár súlyos rokkantsághoz is vezethet (23). A TOA egy nemzetközi felmérés szerint a teljes lakosság kb. 24%-át is érintheti (24). Továbbá, egy hazai felmérés alapján a hazánkban TOA-val diagnosztizált betegek 13,3% és 2,9%-ának a Kellgren-Lawrence osztályozás alapján 2-es és 3-as stádium súlyosságú az artrózisa (25). A TOA során kialakult tünetek csökkentésére a különböző nemzetközi társaságok által kiadott irányelvek javasolják a gyógytornát, a subaqualis tornát, az elektroterápiát és a balneoterápiát. Több szisztémás összefoglaló igazolja ezeknek a fizioterápiás kezeléseknél a pozitív hatását a TOA tüneteinek kezelésére (14, 26). Mindazonáltal, az említett terápiai beavatkozások együttes alkalmazásának hatékonysága még nem bizonyított TOA esetén.

Mivel az ízületi manuálterápia szintén egy ajánlott noninvasív kezelés, ezért a Maitland manuálterápia alkalmazható lehet kiegészítő terápiként a TOA során kialakult tünetek enyhítésére. Bár a nem véghelyzeti Maitland mobilizációk alkalmazása hatékonynak bizonyult a TOA tüneteinek kezelésekor (27, 28), eddig sem a véghelyzeti Maitland mobilizációk hatékonyságát, sem pedig konzervatív terápiával való kombinálásának hatékonyságát nem vizsgálták TOA esetén.

## CÉL

Kutatásunk célja a konzervatív terápia kiegészítéseként alkalmazott véghelyzeti Maitland mobilizáció hatékonyságának vizsgálata az ízületi fájdalomra és a betegek funkcionális állapotára TOA-ban.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Betegek

A vizsgálatot 3 hetes kórházi bennfekvés keretén belül végeztük a Harkányi Termál Rehabilitációs Centrumban. A vizsgálatban részt vevő betegek esetén a térdartrózis diagnózisa az Amerikai Reumatológiai Egyesületnek TOA klinikai klasszifikációja alapján történt és a Maitland manuálterápia klasszifikációja szerint a véghelyzet problémás betegek kategóriájába tartoztak (4). További bevásztási kritérium volt a 60.-ik életév betöltése, test-súlyterheléskor jelentkező legalább 5-ös fájdalom a Vizuál Analóg Skálán (VAS), legalább 5 éve fennálló bilaterális, radiológiailag alátámasztott középsúlyos tibiofemorális TOA, legalább 90°-os passzív térdízületi flexió és megfelelő mentális állapot. A kizárási kritériumok a térdízület akut gyulladása, az elmúlt 3 hónapban ízületbe adott injekció, ellenoldali totál térdízületi endoprotézis, II. típusú obezitás (body mass index, BMI, >35kg/m<sup>2</sup>), súlyos degeneratív állapot az ágyéki szakaszon, bármilyen igazolt immunológiai (reumatoid arthritis, szisztémás lupusz eritematózus, spondilitisz ankylopoetika) vagy neurológiai betegség, fizio-, vagy hidroterápiás kezelés 6 hónapon belül, konzervatív és manuálterápiás kezelés kontraindikációi, instabil szívbetegség, Komplex Regionális Fájdalom Szindróma vagy kognitív károsodás voltak. Vizsgálatunkba összesen harminc (24 nő, 6 férfi, átlagéletkor 68,63 ± 8,34) beteget vontunk be. A kutatás etikai engedélyét a Pécsi Tudományegyetem Regionális Kutatás-Értékelési Bizottsága hagyta jóvá (7144-PTE, 2018). A vizsgálat megkezdése előtt az összes bevásztott beteggel beleegyező nyilatkozatot írtunk alá.

### Vizsgálati protokoll

Kutatásunk egyszeres-vak, kontrollált klinikai vizsgálat volt. A bevásztást követően a betegeket a Maitland és konzervatív terápiai csoportba (M+KCS) illetve a csak konzervatív terápiai csoportba (KCS) osztottuk. A betegek felmérése a kórházba érkezés napján (0.-ik nap) és a 3 hetes kezelés utolsó napján történt (21.-ik nap). A betegek demográfiai adatai során a betegek életkorát, nemét, testmagasságát, testtömegét, a BMI értéket, a domináns oldalt, társbetegségeket, a térdtünetek fennállásának idejét, az érintettebb oldalt, a térdfájdalom lokalizációját és a segédeszközt használó betegek számát jegyeztük fel mindkét csoportnál (1. táblázat).

### Konzervatív terápia

Mindkét csoport betegek részeseültek balneoterápiában,

subaquális tornában, gyógytornában és Transzkután Elektromos Stimulációban (TENS). A medencefürdőt és a subaquális tornát összesen 15 alkalommal kaptak a betegek a 3 hét alatt a 34°, illetve 32°-os harkányi gyógyvízben. A gyógytornát és a TENS terápiát (Tensel Double Smart, Minel Elektronikai Kft, Budapest, az alkalmazott erő 15-25 mA között) 9 alkalommal kapták a betegek. Minden kezelés időtartama 20 perc volt. A subaquális torna során a felső és alsó végtag dinamikus mozgásai, a gerinc és végtagok izotóniás erősítése, az általános egyensúly és koordináció fejlesztése történt. A gyógytornán a térdízületi mozgásterjedelem növelésére, az izotóniás izomműködés növelésére és az alsó végtag izomzatának statikus nyújtására szolgáló gyakorlatokat végeztünk a betegekkel.

## Maitland manuálterápia

A M+KCS csoport betegei a konzervatív terápia mellett oszcillatórikus módon, III vagy IV grádienssel kivitelezett végtagi Maitland mobilizációkban is részesültek. A tibiofemorális ízület flexiós végtagi helyzetét azzal az akcesszórius technikával kezeltük, mely reprodukálta a beteg fájdalmát vagy mely a leglimitáltabb volt a térdízület végtagi helyzetében. A tibiofemorális ízület extenziós végtagi helyzetét fiziológiás extenziós technikával mobilizáltuk elkerülve az ebben a helyzetben nehezen kivitelezhető és nagy erőt igénylő akcesszórius technikát. A patellofemorális ízület flexiós és extenziós végtagi helyzetét akcesszórius technikával, a patella longitudinál, kaudál és kranial irányú technikájával kezeltük követve a patella fiziológiás mozgását (22). A mobilizációkat összesen 6 alkalommal, alkalmanként 2x2 perccig végeztük 20 másodperces szünettel. Minden alkalommal kezeltük mindkét térdet. Sem a 3 hét ideje alatt, sem az alkalmazott mobilizációkat követően nem észleltünk mellékhatást vagy tünetrosszabbodást, mely a betegek vizsgálatból való kieséséhez vezetett volna.

## Vizsgált változók

**Fájdalom:** A vizsgált betegek általános fájdalomintenzitásukat egy 10 cm-es Vizuál Analóg Skálán (VAS) jelölték meg, ahol a 0 érték a fájdalom mentességét, míg a 10-es érték az elképzelhető legerősebb fájdalmat jelentette (29).

**Passzív mozgástartomány (PROM):** Mind a flexiós, mind az extenziós PROM-ot bilaterálisan ízületi szögmérő (goniometer, Elite Medical Instruments, USA) segítségével mértük. A térdízületi flexió PROM-ját hason fekve, míg az extenzió PROM-ját hanyatt fekve mértük. Mindkét mérés

alkalmával a végtagi helyzetet a térdízületi fájdalom megjelenése jelentette. Mindegyik mérést háromszor végeztük el (30).

**Fizikális teljesítmény:** A Timed Up and Go Tesztet (TUG) és a 6 perces járástesztet (6-Minute Walking Test, 6MWT) használtuk a betegek funkcionális állapotának vizsgálatához. A TUG egy standardizált teszt, amely során a betegek egy karosszékből vezényszóra felállnak, 3 métert mennek, megfordulnak, majd visszaülnek a székre. A tesztet a betegek saját tempójukban teljesítik, a vizsgáló az ehhez szükséges időt méri (31). A 6MWT során a betegek egy 50 m hosszú folyosón oda-vissza gyalognak a lehető legnagyobb távolságot megtéve 6 perc alatt, majd a megtett távolságot méterben dokumentáltuk (32).

## Statisztika

A mért változók eloszlásának méréséhez Shapiro-Wilk tesztet alkalmaztunk. A normalitás teszt eredményei alapján független mintás T-próbát használtunk a két csoport demográfiai és alapadatainak összehasonlítására, Mann-Whitney U tesztet pedig az összes többi változó csoportok közti összehasonlítására. Csoporton belüli összehasonlításához páros T-próbát vagy Wilcoxon-tesztet alkalmaztunk. A csoportok közti változás mértékét százalékban fejeztük ki, melynek összehasonlítását független mintás T-próba vagy Mann-Whitney U teszt segítségével végeztük a változó eloszlásától függően. Az összes kalkulációt IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM Corp., USA) nevű programmal végeztük. Az eredményeket mediánban és 25-75 percentilisben, a százalékos változást átlagban és szórásban (SD) tüntettük fel. A  $p \leq 0,05$  értékét tekintettük statisztikailag szignifikánsnak.

## EREDMÉNYEK

A két csoport betegeinek alapadatait összehasonlítva nem találtunk különbséget (1. táblázat). Szintén nem találtunk különbséget az egyes változók kiindulási értékei esetében a két csoport között (2. táblázat).

**Fájdalom:** Mindkét csoportban szignifikánsan csökkent a VAS a 3 hetes kezelést követően. Ezentúl, a M+KCS-ban jelentősebb volt a csökkenés mértéke összehasonlítva a KCS-val (42,78%,  $p=0,002$ ) (2. táblázat).

**PROM:** A 3 hetes kezelés végére a flexió és extenzió PROM szignifikánsan növekedett mindkét csoportban. Továbbá, a flexió PROM növekedésének mértéke mindkét térd esetén szignifikánsan nagyobb volt a M+KCS esetében a KCS-val való összehasonlításban (jobb oldal: 14,66%,  $p=0,01$ ; bal oldal: 15,35%,  $p<0,001$ ) (2. táblázat).

Fizikális teljesítmény: A TUG teszt és a 6MWT eredménye szignifikánsan javult mindkét csoport esetén a 3 hetes kezelés hatására. A 6MWT során mért távolság növekedése szignifikánsan nagyobb volt a M+KCS esetében a KCS-val összehasonlítva (31,45%,  $p < 0,001$ ) (2. táblázat).

## LIMITÁCIÓK

Vizsgálatunk fő limitációjaként az alacsony betegszámot említhetjük. További limitációt lehet a kezelést és a betegek mérését végző személy azonos volta. A vizsgálatunkba beválogatott betegek nem randomizálva kerültek az egyes csoportokba, illetve a konzervatív csoportban nem alkalmaztunk placebo kezelést.

## KÖVETKEZTETÉS

A M+KCS-ban lévő betegek esetében a KCS-val való összehasonlításban az általános fájdalom nagyobb mértékű csökkenését mértük, mely a véghelyzeti Maitland mobilizációk kiegészítő, fájdalomcsillapító hatására utal. Ez a hatás különböző neurofiziológiai mechanizmusoknak (33, 34) és a rövidült periartikuláris szövetek nyújtásának (35-37) lehet a következménye. Eredményeinkhez hasonlóan, Nor Azlin és Lyn a nem véghelyzeti Maitland mobilizációk fájdalomcsillapításra gyakorolt pozitív hatását igazolták gyógytornát és melegpakolást követően; habár, abban a vizsgálatban a betegeket 4 hétig kezelték (27). Ezzel szemben Rao és mtsai a Maitland mobilizációk azonnali fájdalomcsillapító hatásáról számoltak be; mivel azonban vizsgálatukban több ideig alkalmazták az adott grádiens, ezért feltételezzük, hogy a több fájdalomcsillapító input révén valósulhatott meg az azonnali fájdalomcsillapító hatás.

A M+KCS-ban kezelt betegek esetében a flexió PROM-jának nagyobb mértékű javulása a fájdalomváltozóknál már leírt, a rövidült periartikuláris szöveteknek a véghelyzeti Maitland mobilizációk hatására létrejött nyújtásával magyarázható. Ezt az eredményt alátámasztja más tanulmányokban igazolt PROM növekedés más ízületek véghelyzeti Maitland mobilizációkkal történő kezelését követően (38-40); habár azokban a tanulmányokban nem használtak konzervatív terápiát kiegészítésként. Néhány további magyarázat is lehetséges a flexió PROM-jának növekedésére a M+KCS esetén. Mint ismeretes, a véghelyzeti akcesszórius mozgások növelik az ízület arthrokinematikus mozgását szemben a fiziológiás

mozgással, mely előfeltétele a teljes passzív és következményesen az aktív mozgástartomány elérésének. A Mulligan manuálterápia esetén, a véghelyzeti akcesszórius mobilizáció irányát és típusát is meghatározzák (41). Ezzel szemben, a Maitland manuálterápia során csak a véghelyzeti akcesszórius mobilizáció iránya van meghatározva, annak típusa nem. Eredményeinkből arra tudunk következtetni, hogy a véghelyzeti akcesszórius Maitland mobilizációk is valószínűleg növelni tudják a kezelt ízület arthrokinematikus mozgását. Ezért ízületi mozgásbeszűkülés esetén, véghelyzeti akcesszórius Maitland mobilizációk alkalmazása javasolt elsődleges kezelési technikaként (4). A flexió PROM-jának az extenzióhoz képest nagyobb mértékű növekedése a M+KCS-ban továbbá azzal is magyarázható, hogy a térdízület extenziójának PROM-ja nehezebben növelhető, mert a térdízületi extenzió mozgáspályájának véghelyzetéhez közeledve nagyobb szöveti ellenállás keletkezik a terminális rotáció miatt. Ezért a növekedés eléréséhez hosszabb időre lenne szükség, mint amennyi ideig kezeltük a betegeket. Így az extenzió PROM-jának növekedése mindkét csoport esetén inkább a konzervatív terápia kötőszöveti elaszticitást fokozó hatásával magyarázható (14, 26). Attól függetlenül, hogy a patellofemorális ízület véghelyzeti akcesszórius mobilizációja gyógytornával kombinálva növeli az extenzió PROM-ját patellofemorális fájdalom szindróma esetén (42), vizsgálatunk alapján azt feltételezzük, hogy a tibiofemorális ízület akcesszórius technikával való kezelése nagyobb javulást eredményezhet az extenzió PROM-jának növekedésében, mint a fiziológiás mozgás.

A M+KCS-ban lévő betegek esetében nagyobb mértékű javulást mértünk a 6MWT során, ami a véghelyzeti Maitland mobilizációk funkcionális teljesítményre gyakorolt pozitív hatását igazolja. Mindez feltételezésünk szerint több okra vezethető vissza. Egyfelől a nagyobb mértékű fájdalomcsillapítás az, ami magyarázhatja a 6MWT során megtett nagyobb távolságot, hisz kisebb fájdalom mellett a betegek nagyobb mértékben tudják terhelni térdüket és így hosszabb távolságot tudnak megtenni. Másfelől a térd flexió PROM-jának növekedése adhat magyarázatot, ugyanis a vastus izomzat elaszticitásán túl a m. rectus femoris izomzat rugalmassága is befolyásolja a csípő extenziót és ezen keresztül a lépéshosszt a járás során. Eredményünket Kappetijn és mtsai vizsgálatai is alátámasztják (43); habár kutatásukban csak az extenziós véghelyzetet mobilizálták gyógytornával

kombinálva 16 héten át. Mindkét csoportban egyaránt a TUG teszt időeredményének csökkenését mértük és a két csoport között nem volt különbség. Ez az eredmény a konzervatív terápia hatásának következménye (14, 26); melynek hátterében feltételezésünk szerint azonban nem csak a fájdalom csökkenése áll, hanem a konzervatív terápia során létrejött izomerő növekedésnek is szerepe lehet. Rao és mtsai különböző Maitland mobilizációs technikák alkalmazását követően végezték el azonnal a TUG tesztet, melynek javulását igazolták szemben a mi eredményünkkel (28). Az eredmények közötti különbséget a vizsgált betegek TOA-jának súlyossága közötti eltéréssel magyarázhatjuk: Rao és mtsai. által vizsgált betegek enyhe-közepes, míg a mi vizsgálatunkban vizsgált betegek közép-súlyos TOA-ban szenvedtek. Ebből azt a következtetést tudjuk levonni, hogy a véghelyzeti Maitland mobilizációk dinamikus egyensúlyra kifejtett hatása a TOA súlyosságától függ és független

az általános fájdalomcsillapító hatástól. Ezért a jövőben célszerű lenne vizsgálatokat végezni ennek igazolására.

A gyógytorna kiegészítő elemeként alkalmazott ízületi manuálterápia gyakran használt módszer a klinikumban. Írásunkban röviden bemutattuk az ízületi manuálterápiát, külön részletezve a Maitland manuálterápiát, illetve egy klinikai tanulmányt ismertettünk a véghelyzeti Maitland mobilizációk és a konzervatív terápia együttes hatását vizsgálva TOA-s betegek esetében. Igazoltuk, hogy a véghelyzeti Maitland mobilizáció enyhíti a betegek fájdalmát és javítja a funkcionális állapotot TOA esetén. Eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy a véghelyzeti Maitland mobilizáció a konzervatív terápia alkalmas kiegészítő terápiájaként alkalmazható TOA-s betegek kezelése során. További klinikai vizsgálatokat tervezünk a véghelyzeti Maitland mobilizáció és a konzervatív terápia hosszú távú hatásának elemzésére.

Karakterisztika	M+KCS (n=15)	KCS (n=15)	P érték
Életkor (év)	66,26±8,73	70,27±4,92	0,220
Nem (nő/férfi)	9/6	8/7	
Testmagasság (m)	166,6±9,02	162,2±9,06	0,226
Testtömeg (kg)	83,07±17,0	82,4±13,60	0,546
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	29,73±4,69	31,16±3,52	0,504
Domináns oldal (bal/jobbs)	8/7	8/7	
<b>Társbetegségek (betegek számai)</b>			
Szívbetegségek	10	7	
Tüdő- és légúti megbetegedések	1	2	
Lumbális diszkusz hernia	4	2	
Egyéb betegségek	13	12	
A tünetek kezdete (évek)	11,5±12,20	8,47±5,21	0,775
Érintett oldal (bal/jobbs)	9/6	8/7	
<b>Térfájdalom lokalizációja (betegek számai)</b>			
Mediális rész	7	5	
Laterális rész	3	3	
Elülső ízületi vonal	12	13	
Hátulsó ízületi vonal	1	1	
Segédeszközök (betegek számai)	3	2	

Az adatokat átlagban±szórásban tüntettük fel.

M+KCS: Maitland és konzervatív terápiás csoport, KCS: Konzervatív terápiás csoport; BMI: testtömeg-index; Több beteg esetén találtunk több társbetegséget és térfájdalom lokalizációját.

1. tábla | A két csoport antropometriai adatainak összehasonlítása

Változók		M+KCS				P érték	
		Kezelés előtt	Kezelés után	Százalékos változás (%)			
VAS		6(5-8)	3(0-5)	65,25(30,44)		≤0,001	
PROM (fok)	Flexió	Jobb oldal	107(96-116)	116(110-136)	19,78(18,65)		0,002
		Bal oldal	110(90-118)	120(114-134)	19,39(14,85)		≤0,001
	Extenzió	Jobb oldal	-4(-6 - -1)	-1(-4 - 0)	45,44(44,30)		0,007
		Bal oldal	-4(-7 - -2)	-2(-4 - 0)	38,08(42,72)		0,011
TUG (sec)		13,78(11,44-17,71)	11,49(9,58-12,8)	19,99(12,95)		≤0,001	
6MWT (m)		388(288-465)	450(358-601)	36,33(51,98)		≤0,001	
		KCS				Csoportközi összehasonlítás	
VAS		6(5-7)	4(3-5)	22,97(24,44)		0,007 0,002	
PROM (fok)	Flexió	Jobb oldal	97(90-104)	104(90-107)	5,12(5,09)		0,002 0,010
		Bal oldal	104(96-115)	107(100-118)	4,04(3,15)		0,002 ≤0,001
	Extenzió	Jobb oldal	-5(-6 - -2)	-4(-6 - 0)	18,99(35,76)		0,039 0,087
		Bal oldal	-4(-6 - -3)	-4(-5 - -1)	19,52(35,71)		0,039 0,174
TUG (sec)		12,86(11-16,66)	11,74(9,91-14,57)	10,78(10,08)		≤0,001 0,081	
6MWT (m)		371(286-381)	376(299-407)	4,88(6,24)		≤0,001 ≤0,001	

A terápia előtti és utáni értékeket mediánban és 25-75 percentilis értékekben, a százalékos változást átlagban±szórásban tüntettük fel.

M+KCS: Maitland és konzervatív terápiás csoport, KCS: Konzervatív terápiás csoport; VAS: Vizuál Analóg Skála alapján mért általános fájdalomintenzitás; PROM: Passzív mozgástartomány; TUG: Timed Up and Go Teszt; 6MWT: 6 perces járásteszt.

2. tábla | A két csoport VAS, PROM, TUG és 6MWT eredményeinek összehasonlítása

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- (1) Therapists I. F. O. M. P. T. Educational Standards In Orthopaedic Manipulative Therapy. Part A: Educational Standards, 2016.
- (2) Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, et al.: The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Comprehensive Model. *Man Ther.* 2010, 14, 531-8.
- (3) Ottawa panel: evidence-based clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis. *Phys Ther.* 2005, 85, 907-71.
- (4) Maitland GD, Hengeveld E, English K, et al.: Maitland's Vertebral Manipulation. Butterworth-Heinemann, Place, 2005.
- (5) Shacklock MO: Central pain mechanisms: A new horizon in manual therapy. *Aust J Physiother.* 1999, 45, 83-92.
- (6) Teys P, Bisset L, Vicenzino B: The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on range of movement and pressure pain threshold in pain-limited shoulders. *Man Ther.* 2008, 13, 37-42.
- (7) Light KE, Nuzik S, Personius W, et al.: Low-load prolonged stretch vs. high-load brief stretch in treating knee contractures. *Phys Ther.* 1984, 64, 330-3.
- (8) Sterling M, Jull G., Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther.* 2001, 6, 72-81.
- (9) Vicenzino B, Paungmali A, Buratowski S, et al.: Specific manipulative therapy treatment for chronic lateral epicondylalgia produces uniquely characteristic hypoalgesia. *Man Ther.* 2001, 6, 205-12.
- (10) Sterling M, Pedler A, Chan C, et al.: Cervical lateral glide increases nociceptive flexion reflex threshold but not pressure or thermal pain thresholds in chronic whiplash associated disorders: A pilot randomised controlled trial. *Man Ther.* 2010, 15, 149-53.
- (11) Bradnam L, Rochester L, Vujnovich A: Manual cervical traction reduces alpha-motoneuron excitability in normal subjects. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2000, 40, 259-66.
- (12) Willett E., Hebron C., Krouwel O: The initial effects of different rates of lumbar mobilisations on pressure pain thresholds in asymptomatic subjects. *Man Ther.* 2010; 15: 173-178.
- (13) Courtney CA, Witte PO, Chmell SJ, et al.: Heightened flexor withdrawal response in individuals with knee osteoarthritis is modulated by joint compression and joint mobilization. *J Pain.* 2010, 11, 179-85.
- (14) Beattie PF, Arnot CF, Donley JW, et al.: The immediate reduction in low back pain intensity following lumbar joint mobilization and prone press-ups is associated with increased diffusion of water in the L5-S1 intervertebral disc. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010, 40, 256-64.
- (15) Bicalho E, Setti JA, Macagnan J, et al.: Immediate effects of a high-velocity spine manipulation in paraspinal muscles activity of nonspecific chronic low-back pain subjects. *Man Ther.* 2010, 15, 469-75.
- (16) Suter E, McMorland G: Decrease in elbow flexor inhibition after cervical spine manipulation in patients with chronic neck pain. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2002, 17, 541-4.
- (17) Learman KE, Myers JB, Lephart SM, et al.: Effects of spinal manipulation on trunk proprioception in subjects with chronic low back pain during symptom remission. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009, 32, 118-26.
- (18) Fisher BE, Piraino A, Lee YY, et al.: The Effect of Velocity of Joint Mobilization on Corticospinal Excitability in Individuals With a History of Ankle Sprain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016, 46, 562-70.
- (19) Haavik-Taylor H, Murphy B: Cervical spine manipulation alters sensorimotor integration: a somatosensory evoked potential study. *Clin Neurophysiol.* 2007, 118, 391-402.
- (20) Colloca CJ, Keller TS, Harrison DE, et al.: Spinal manipulation force and duration affect vertebral movement and neuromuscular responses. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2006, 21, 254-62.
- (21) Herzog W: The biomechanics of spinal manipulation. *J Bodyw Mov Ther.* 2010, 14, 280-6.
- (22) McPartland JM, Giuffrida A, King J, et al.: Cannabimimetic effects of osteopathic manipulative treatment. *J Am Osteopath Assoc.* 2005, 105, 283-91.
- (23) Spector TD, Hart DJ: How serious is knee osteoarthritis? *Ann Rheum Dis.* 1992, 51, 1105-8.
- (24) Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, et al.: The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage.* 2011, 19, 1270-85.
- (25) Horváth G, Koroknai G, Ács B, et al.: Prevalence of knee osteoarthritis in Hungary. Study conducted in a representative Hungarian population. *Orvosi Hetilap.* 2010, 151, 140-3.
- (26) Philadelphia Panel. Philadelphia Panel evidence-based clinical practice guidelines on selected rehabilitation interventions for knee pain. *Phys Ther.* 2001, 81, 1675-700.
- (27) Nor Azlin MN, Lyn KS: Effects of Passive Joint Mobilization on Patients with Knee Osteoarthritis. *Sains Malays.* 2011, 40, 1461-5.
- (28) Rao RV, Balthillaya G, Prabhu A, et al.: Immediate effects of Maitland mobilization versus Mulligan Mobilization with movement in osteoarthritis knee- A randomized crossover trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2018, 22, 572-9.
- (29) Huskisson EC: Visual analogue scales. In: Melzack R, editor: Pain measurement and assessment. New York: Raven Press. 1983, 33-7.
- (30) Gogia PP, Braatz JH, Rose SJ, et al.: Reliability and validity of goniometric measurements at the knee. *Phys Ther.* 1987, 67, 192-5.
- (31) Podsiadlo D, Richardson S: The timed „Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991, 39, 142-8.
- (32) Rikli RE, Jones CJ: The Reliability and Validity of a 6-Minute Walk Test as a Measure of Physical Endurance in Older Adults. *J Aging Phys Act.* 1998, 6, 363-75.
- (33) Mangus BC, Hoffman LA, Hoffman MA, et al.: Basic principles of extremity joint mobilization using a Kaltenborn approach. *J Sport Rehabil.* 2002, 11, 235-50.
- (34) Schmid A, Brunner F, Wright A, et al.: Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Man Ther.* 2008, 13, 387-96.
- (35) Lundberg A, Malmgren K, Schomburg ED: Role of joint afferents in motor control exemplified by effects on reflex pathways from lb afferents. *J Physiol.* 1978, 284, 327-43.
- (36) Frank C, Akeson WH, Woo SL, et al.: Physiology and therapeutic value of passive joint motion. *Clin Orthop Relat Res.* 1984, 185, 113-25.
- (37) Zusman M: Spinal manipulative therapy: review of some proposed mechanisms, and a new hypothesis. *Aust J Physiother.* 1986, 32, 89-99.
- (38) Vermeulen HM, Obermann WR, Burger BJ, et al.: End-range mobilization techniques in adhesive capsulitis of the shoulder joint: A multiple-subject case report. *Phys Ther.* 2000, 80, 1204-13.
- (39) Lin HT, Hsu AT, An KN, et al.: Reliability of stiffness measured in glenohumeral joint and its application to assess the effect of end-range mobilization in subjects with adhesive capsulitis. *Man Ther.* 2008, 13, 307-16.
- (40) Lluch E, Pecos-Martín D, Domenech-García V, et al.: Effects of an anteroposterior mobilization of the glenohumeral joint in overhead athletes with chronic shoulder pain: A randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018, 38, 91-8.
- (41) Hing W, Hall T, Rivett D, et al.: The Mulligan Concept of manual therapy: Textbook of techniques (1st edition). London: Churchill Livingstone, 2015.
- (42) Capin JJ, Snyder-Mackler L: The current management of patients with patellofemoral pain from the physical therapist's perspective. *Ann Jt.* 2018, 3, 1-14.
- (43) Kappetijn O, van Trijffel E, Lucas C: Efficacy of passive extension mobilization in addition to exercise in the osteoarthritic knee: an observational parallel-group study. *Knee.* 2014, 21, 703-9.

**Levelező szerző: Pozsgai Miklós**  
 pozsgay.miklos@harkanykorhaz.hu

# Térdprotetizált betegek fast-track rehabilitációja optimális terhelés mellett

HENICS DÓRA | 1; KATONÁNÉ HALUPA DÓRA | 2; SZABÓ ISTVÁN | 1;  
GIMESI CSABA | 1; ZOMBORSZKY MÁRTON | 1;

① Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Ortopédiai Osztály

② Somogy Megyei Kaposi Mór Oktató Kórház Mozgásszervi Rehabilitációs és Fizioterápiás Osztály

## ABSZTRAKT

Az osteoarthritis növekedése és a térdprotézis beültetések száma szorosan korrelál. Egyre fiatalabb betegek esetén, aktív életkorban történik a műtéti beavatkozás. Ez a korosztály magasabb igényeket támaszt a műtéttel és a rehabilitációval szemben: azon túl, hogy munkájukba minél hamarabb vissza szeretnének térni, aktív sporttevékenységüket is tovább szeretnék folytatni. A műtéttechnika, a magas minőségű implantátumok, a fast-track szemlélet és a minél korábbi, jól vezetett rehabilitáció túlterhelés nélkül ezt lehetővé teheti.

**Kulcsszavak:** térdzületi endoprotetika, minimál invazív sebészet, fast-track rehabilitáció, optimális terhelés, sport

## Fast-track rehabilitation after total knee replacement by optimal load

### ABSTRACT

The increase of osteoarthritis and the number of implantation of TKA are closely in correlation. Surgery happens in case of younger patients at an active age. This age group places higher demands on surgery and rehabilitation: they would like to continue their sport activity beyond returning to work as early as they can. The technique of surgery, the high quality of implants, fast-track method and the earliest, well-led rehabilitation can make it possible avoiding overload.

**Keywords:** total knee arthroplasty, minimal invasive surgery, fast-track rehabilitation, optimal load, sport

## Bevezetés

Az osteoarthritis (OA) előfordulási aránya várhatóan 2025-re a jelenlegihez képest 40 %-kal emelkedik. Ennek a drasztikus növekedésnek több oka lehet: a populáció várható élettartama nő, az elhízottak száma nő és fiataloknál a másodlagos OA (pl. trauma következtében) jellemzően kialakulhat. OA-ben szenvedő betegek napi aktivitási szintje csökken, sporttevékenységük korlátozott. A fájdalom, a ROM csökkenése fizikai állóképességük csökkenéséhez, túlsúly kialakulásához és cardiorespiratorikus betegségek megjelenéséhez vezethet.

A legelterjedtebb műtéti beavatkozás IV. stádiumban lévő osteoarthritis esetén a totál endoprotézis beültetés. A műtéti beavatkozás száma a világon évente 5-17%-kal emelkedik. Csak az Egyesült Államokban 2014-ben 72000 total endoprotézis műtétet végeztek el, ez a szám 2030-ra 78-182%-kal emelkedhet (1). Manapság egyre fiatalabb életkorban kerülnek a betegek protézis beültetésre, akik az aktív életszakaszból adódóan fájdalomtalanul, jó térdfunkcióval szeretnék élni az életüket. A műtétet követően munkájukhoz, sporttevékenységükhöz is igyekeznek minél hamarabb és eredeti szintre visszatérni. Az

implantátumok és a műtéttechnika rohamszerű fejlődésének köszönhetően manapság ez lehetővé is válhat, amit a fast-track rendszer, mint szemlélet alapjaiban határoz meg.

## Fast-track

A fast-track, „gyorspálya” szemlélet Henrik Kehlet dán sebész nevéhez fűződik, aki az 1990-es évek közepétől vas-tagbélműtéten átesett betegek esetén programszerűen igyekezett a műtéti terhelést csökkenteni, a felépülési időt pedig rövidíteni. Idővel a fast-track szemlélet kiteljesedett, jelenleg több pilléren áll (2). A sikeres beavatkozást megelőzi a korrekt preoperatív felkészítés, ami mentálisan és fizikálisan is a lehető legjobb állapotba hozza a beteget. A sebész részéről elengedhetetlen a jó indikáció, a megfelelő tervezés. Előtérbe kerülnek a minimál invazív műtéttechnikák, a lágyrésztvédelem. Ez térdprotézis beültetés esetén a midvastus vagy subvastus feltárást jelenti, ami teljes egészében megkíméli a rectus femorist, míg midline feltárásnál ez nagyrészt érintett. A műtét sikeréhez elengedhetetlen az implantátumok jó minősége. A perioperatív fájdalomcsillapítás, az anaesthesia részé-



ról a komplex regionális anelgesia bevezetése csökkenti a műtét körüli katabolikus stresszt. A vérzéscsillapítás és a vérvesztést megelőző módszerek alapvetőek, így általában nincs szükség drainre. Mindezek után a korai, forszírozott fizioterápia, a minél koraibb, akár a műtét napján elkezdett mobilizáció biztosítja a mielőbbi önállóság elérését, a biztonságos közlekedést és lépcsőn járást akár segédeszköz nélkül is egy-két nappal a műtétet követően. Mindezek a tényezők lehetővé teszik a kórházi ápolási napok csökkentését, ami költséghatékonyabbá teszi az egészségügyi ellátást anélkül, hogy a beteg elégedettsége csökkenne.

Több tanulmány foglalkozik a fast-track ellátás és a kórházban töltött napok számának összefüggésével. Arienti és mtsai közleményükben leírják, hogy hipotézisük szerint a fast-track rendszerben ellátott betegek ápolási napjainak száma kevesebb, mint a konvencionális rendszerben ellátott betegeké. Prospektív tanulmányban hasonlítják össze a két csoportot és rámutatnak arra, hogy a korai rehabilitáció hatással van a térd korai funkcionálisára és a kórházban eltöltött napok csökkenésére. Vagyis a fast-track rendszerben kezelt betegek amellet, hogy funkcionálisan jobb eredményt mutattak, kevesebb időt töltöttek kórházban (3).

Pennestri és mtsai által végzett tanulmány vizsgálja a fast-track rehabilitáció hatékonyságát befolyásoló tényezőket. A beteg megfelelő felkészítését és oktatását, a multimoduláris anelgesiát, az intenzív, korai rehabilitációt, a standard tornaprogramot, a beteg motivációját, a fájdalomcsillapítás további optimalizálását, az operatív, rehabilitációs egység kollaborációját emeli ki (4).

Bade és mtsai már 2011-ben leírták, hogy térdprotézis beültetést követően egy hónappal a quadriceps ereje 60%-kal csökken a preoperatív erőhöz képest, ha a postoperatív rehabilitáció a hagyományos módon folytatódik és kezdődik el az első 48 órában. Az erőcsökkenés oka az izom aktivációjának csökkenése és nem az atrophia. Egy év elteltével az atrophianak nagyobb a szerepe az erőcsökkenésben, mivel hosszú távon a csökkent aktivitás atrophiahoz vezet. A quadriceps ereje csökkenti a funkcionalitást pl. lépcsőn járáskor felfelé, ülésből felálláskor, hatással van a járás sebességére és befolyásolja az elesést. Progresszív, ellenállással szemben végzendő gyakorlatok ajánlottak az izom aktiváció növelése érdekében (5).

Egy 2012-es tanulmányban Bandholm és Kehlet arra mutat rá, hogy totál endoprotézis beültetés után alkalmazott korai intenzív fizioterápiát követően kevésbé csökken az izomerő, az izomvesztés mértéke és a funkciósökkenés

is kisebb. A pulmonális státusz jobb, a thromboemboliás szövődmények előfordulási aránya kevesebb. A szerzők kiemelik a megfelelő gyakorlatok kiválasztását, a progresszív erőtréning és funkcionális gyakorlatok prioritását. A gyakorlatoknak a fiziológián, az anatómián és a relatív terhelésen kell alapulniuk. A funkcionális tréning legyen ismétlésszámban és időben is jól meghatározott. Az izomkontrakció típusa, ideje, a ROM értéke legyen jól definiált a relatív terhelés függvényében. Nincs értelme az izomtréning gyakorlatok végeztetésének úgy, hogy közben az izomkontrakció nem elégséges. Ha a gyakorlatok végeztetése közben a progressziót tartjuk, akkor az izomerő növekedéséhez mérten az abszolút terhelés függvényében sorozatról sorozatra növeljük a terhelést (6).

Fransen és mtsai kitérnek a fast-track rendszer költséghatékonyaságára. Ez elsősorban az ápolási napok számának csökkenésének köszönhető azon túl, hogy a fast-track protokoll miatt a beteg gyógyszerigénye is csökken, valamint kevesebb fizioterápiára és rehabilitációs kezelésre szorul. Munkába is jóval hamarabb visszatérhet (7).

## Rehabilitáció és aktivitás: guideline 2021

Fortier és mtsai egy egészen friss tanulmányban közlik, hogy konszenzus és evidencián alapuló ajánlás még mindig nem született total endoprotézis beültetést követően (8). Számptalan fizioterápiás program létezik az otthon végezhető és a gyógytornász által kontrollált terápián át. Az AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) és az AAHKS (American Assosiation of Hip and Knee Surgeons) három gyógytornaprogramot ajánl:

1. nem kontrollált otthoni program
2. kontrollált gyógytorna program
3. kontrollált otthoni telerehabilitációs program

Az első lehetőség olyan betegeknek ajánlott, akik motíváltak és képesek önállóan elvégezni a gyakorlataikat. A második lehetőség olyan betegeknek ajánlott, akik eleve képtelenek az önálló tornaprogramra, a szociális háttérük rendezetlen, akik preoperatíven is segítségre szorultak. Minden olyan beteg kontrollált programra szorul, aki a műtétet követő második héten kevesebb, mint 70° flexióval, a 4.-6. hétre kevesebb, mint 90° flexióval rendelkezik és két hét otthoni tornaprogramot követően funkcióban nem fejlődik. A harmadik lehetőség azoknak a betegeknek ajánlott, akik képtelenek elindítani önállóan a tornaprogramot, de a telemedicina otthonukban technikailag adott, illetve olyan betegek részére, akik nehezen tudnak

eljutni ambuláner ellátásra egyéb meglévő egészségügyi vagy szociális problémáik miatt.

Műtétet követően a gyógytornászkontroll nélkül végezhető gyakorlatok ajánlásai sem evidencia alapúak. Westby és mtsai a funkcionális gyakorlatokra, az alsó végtag erősítésére, a dinamikus egyensúly fejlesztésére, a lépcsőjárásra és a székből való felállásra fókuszálnak (9). Evgeniadis és mtsai egy 2008-as tanulmányban közlik, hogy az ellenőrzött otthoni gyógytornaprogramba bevont betegek mozgásterjedelem (ROM) értékei és funkcionális értékei jobbak, mint a gyógytornakezelésben nem részesült betegeké (10). Egy 2020-as tanulmány vizsgálja a virtuális telerehabilitáció és az otthoni ellenőrzött vagy ambuláns gyógytorna program hatékonyságát. Eszerint a telerehabilitáció lényegesen alacsonyabb költséget jelent és ugyanolyan hatékony. Összességében elmondható, hogy a telerehabilitáció alternatívaként bizonyos betegeknek ajánlható, míg számos betegnél a kontrollált, személyes gyógytorna nem helyettesíthető mással (11).

Az AAOS és az AAHKS által ajánlott gyakorlatok korai- és késői postoperatív szakban a következők:

- térdhajlítás ágyban fekvé: háton fekvé csúsztatja fel a sarkát és megtartja végflexióban
- szobabicikli
- quadriceps erősítés: háton fekvé akaratlagos, kontrollált megfeszítést végez
- nyújtott lábemelés: háton fekvé kontrollált izom megfeszítés mellett
- séta: segédeszközzel, ha szükséges
- boka pumpáló gyakorlata háton fekvé
- asszisztált térdhajlítás: háton fekvé heveder vagy törökös közö segítségével végflexióban megtartva
- térd nyújtás: háton fekvé, sarok alatt hengerpárna, megfeszíti a quadricepset, a térdhajlatot közelíti az ágyhoz
- térdhajlítás ülve az ép láb segítségével: lábak lógnak, az ép lábat az operált végtag sarka mögé helyezi és hajlítja együtt őket, ameddig tolerálja
- térdhajlítás ülve segítség nélkül: talpait a földön csúsztatja hátrafelé, közben törzssel előre dőlve fokozza a hajlítást
- lépcsőjárás fel-le segédeszközzel, ha szükséges
- térdhajlítás állva: kapaszkodva hashoz húzza az operált végtagot, csípő-térdflexiót végez

- m.triceps surae erősítés állva: megemeli sarkait a földről
- mini guggolás: háttal áll a falnak vagy fizioballnak támaszkodik, nekidől, lábak 46 cm-re a faltól, lassan guggol, majd felemelkedik
- térdhajlítás hasonfekve: minél jobban közelíti sarkát a fenekéhez
- quadriceps erősítés hátonfekve: térdhajlat alatt párna, lefeszített térdhajlat, megfeszített izom mellett megemeli sarkát az ágyról
- fel- és lelépés step padra: egyesével fel-lelép a padra, majd mindkét lábbal rajta áll és előre lelép az egyikkel, közben lassan hajlítja a padon lévő térdet, míg a lenti láb sarka le nem ér, és visszalép; oldalra is elvégzi mindkét lábbal ugyanezt
- stretching quadricepsre, hamstringre, vádlira, gluteusokra, csípő flexorra, csípő abductorra, csípő adductorra

A CPM rutinszerű használata az AAOS szerint nem indokolt. Több tanulmány világít rá arra, hogy az eredmények tekintetében nincs szignifikáns különbség a CPM-et használt és nem használt betegek funkcióiban (12-13).

Az aktív tornaprogram részeként ún. „pedaling”, pedálózást is említ a tanulmány, amit elsősorban ROM növeléshez, quadriceps erősítéshez ajánlanak. Az egyszerűségénél fogva előnye még, hogy önállóan használható.

A quadriceps súllyal történő erősítő gyakorlatai kiemeltek a késői postoperatív szakban, hisz az izom gyengesége hosszútávú következményekkel járhat, pl. fokozza az ellenoldali osteoarthritis térde progresszióját. Unver és mtsai egy 2016-os tanulmányban közlik, hogy a súllyal végzett quadriceps erősítés szignifikánsan nagyobb teljesítményt mutat izomerőben és funkcionális aktivitásban a nem súllyal történt erősítéshez képest (14).

Számos tanulmány rámutat a szenzomotoros tréning és egyensúlyfejlesztés jelentőségére. Egy osteoarthritisben szenvedő beteg térde instabil lehet, ami rontja a szenzomotoros képességeket, befolyásolja a tartást és kihat a beteg mindennapi aktivitására. Evidenciák mutatják, hogy protézis beültetés után visszaállítható a szenzomotorium és a balansz. Ezért alapvető ezeknek a képességeknek a fejlesztése (15).

Manapság nincsenek szigorú, evidencián alapuló szabályok a protézis védelmére vonatkozólag. Hagyományosan a betegeket az alacsony terhelést jelentő sport aktivitásba, pl. kerékpározás, séta, úszás, golf engedték vissza 3-6 hónappal a beavatkozás után. A nagy terhelést jelentő

sportok és a kontakt sportok tiltottak voltak a protézis élettartamának csökkenése, a periprotetikus osteolysis és önmagában az esetleges kudarc miatt. Ezzel ellentétben több tanulmány említi, hogy a nagy terhelést jelentő fizikai aktivitás, pl. power walking, túrázás, síelés, tenisz, jogging megengedhető számos beteg esetén, bár ezen tevékenységek hosszú távú hatása a protézisre nézve nem tisztázott. Az sem mindegy, hogy a beteg életében ezek a sportok szabadidős tevékenységként vagy aktív sportként vannak-e jelen.

## Preoperatív fizioterápia

A postoperatív funkciókat nagymértékben befolyásolja a preoperatív passzív mozgáspálya. Ezért alapvető, hogy törekedjünk a lehető legjobb, fiziológiaihoz közeli pálya fenntartására extensio és flexio irányában egyaránt. S. Lustig és mtsai műtéti kritériumként megemlítik a 80°-os flexio meglétét a funkcionális önállóság és a biztonságos lépcsőhasználat mellett (16). A lehető legtöbb extensio és flexio elérése közben védeni kell az ízületi tokot, szalagrendszert, izomzatot és kerülni kell ezeknek a lágyrészeknek a túlterhelését. Cél, hogy a beteg megtanulja azokat a passzív-és aktív stretching gyakorlatokat, amelyeket a műtéti biztonsággal, önállóan végez. Flexiós kontraktúra esetén a hamstring nyújtása zárt láncban, pl. heveder segítségével történjen, ami fokozott biztonságérzetet ad és vezeti a mozgást.

A térdízületben kialakult tengelyeltérést az ízületre ható izmok húzási iránya is befolyásolhatja. Az antifiziológias helyzetekből kiinduló hibás funkciók egyéb kóros izomhelyzeteket és mozgásokat eredményeznek. A kialakult kontraktúrák, kóros mozgásirányok gátolják a helyes mozgást. Az izmok helyzete meghatározza a mozgás irányát. Rendellenes helyzetekből csak torz mozgások indulhatnak ki, ezért képessé kell tenni a beteget arra, hogy megértse, megérezze, elsajátítsa a korrekt mozdulatokat, mozgásokat. Kóros mozgásminta kóros mozdulatot, kóros mozgást idéz elő. Dévény Anna alapjaiban mutat rá a korrekció lehetőségére. Fontos, hogy mindig korrigált helyzetben, a patella helyzetére figyelve tanítsuk a gyakorlatokat. Bátran alkalmazzunk manuális technikákat, lágyrészmobilizációt, fascia nyújtást a lehető legjobb mozgáspálya fenntartása érdekében.

Magyar gyógytornászként Madzsar Alice nevének megemlézése tiszteletet érdemel, aki a törzs központjából indított mozdulatok jelentőségére, a kinesztézia tudatosítására és a fokozatosság elvére hívta fel a figyelmet. Dienes Valéria és Berczik Sára mozdulatművészként kiemelkedő szerepet játszottak a testkultúra megérettetésében,

az analizáló, szintetizáló mozgáskultúra kialakításában, a gyakorlatok pontos megérettetésére, megértésére fókuszálva.

A passzív mozgásterjedelem (pROM) értékek mellett cél megtanítani a quadriceps atrophiát megelőző erősítő gyakorlatait, főleg zárt láncban. Pár tanulmány leírja azt, hogy a preoperatív izomerő maximalizálása kedvezően befolyásolja a postoperatív funkciókat. Néhány preoperatív faktor befolyásolhatja a beteg elégedettséget műtétet követően. Érdekes, hogy az aktív, munkába mielőbb visszatérni kívánó betegek körében nagyobb a megelégedettség műtét után.

Ízületkímélet és fájdalomcsökkentés céljából járáshoz, hosszú távú közlekedéshez nyugodtan ajánljunk a betegnek segédeszközt (botot vagy mankót), ami megkönnyíti a mindennapokat a műtét idejéig. A postoperatív funkciók segítéséhez megtanítjuk szinkinézisben a járást mankóval és a lépcsőzést is gyakoroltatjuk.

Alapvető és gyógytornászként a mi feladatunk is a beteg pszichés vezetése, oktatása, mentális felkészítése a műtetre, a várható feladatokra.

## Korai rehabilitáció

A műtét napján, de legkésőbb az első postoperatív napon az operatórral történt előzetes konzultációt követően elkezdődik a betegek fizioterápiája, mobilizációja. A gyógytorna gyakorlatok kezdetektől fogva a funkcionális fejlesztésre irányulnak. A fast-track, mint szemlélet a mi gondolkodásunkat, így a mindennapokban alkalmazott gyakorlatokat és az eszköztárunkat is átformálta. Eleve fiatalabb, aktívabb korosztály kerül protézisre, akik mindennapi igénye, aktivitási szintje, sporttevékenységi igénye különbözhet egy idős generáció igényétől. Ezért a terápia is ehhez alkalmazkodik. Bátrabban és korán mobilizálunk, ami a thromboemboliás szövődmények csökkenésén túl a beteg pszichés állapotára is jó hatással van a kívánt funkcionális státusz és önállóság minél korábbi elérése mellett. A korai mobilizálás és a funkcionális fejlesztés viszont nem jelenthet túldozírozást. A rehabilitáció célja nem a funkciók idő előtti fejlesztése, hanem a képesség kialakítása a funkció időbeli kivitelezésére. Főként a postoperatív első hat hétben, a maximális védelmi időszakban pontosan határozzuk meg és értessük meg a beteggel azt, hogy mit jelent az optimális terhelés és gyakorlatdozírozás. Tiszteletben kell tartani a biológiai gyógyulás idejét, amihez alkalmazkodik a terápia és nem előzi meg a regenerációs folyamatot. Gyógytornász-

ként kövessük a fokozatosság elvét és bánjunk óvatosan beteginkkel. Ne okozunk fájdalmat és extrém duzzanatot. Találjuk meg az aktivitás és a pihenés között a kívánt egyensúlyt. Ne hajszoljuk a gyógyulást, mindig alkalmazkodjunk a beteg aktuális státuszához és a műtéttől eltelt időhöz. Ne tornáztassuk hosszan a beteget, ne legyenek félórás terápiái. A beteg a nap folyamán többször tornázzon keveset, mint egyszerre sokat és hosszan. Ne legyen sok gyakorlata, ne dolgozzon nagy ismétlésszámmal. A gyógytornát követően ne ijedjen meg a duzzanattól, ami az első hat hétben teljesen fiziológiás. Nyugtassa meg a térdét, pihentesse, jegelje. Vegye figyelembe a fizikai korlátait, ne sétáljon kilométereket. A gyógytornász és a beteg is kövesse a „kevesebb több” elvét, így elkerülhető a túlterhelésből adódó komplikációk sorozata.

Fájdalomcsillapító protokoll alkalmazása mellett a klaszszikus légző-és vénástorna, valamint a gluteus izometriás gyakorlatain túl megtanítjuk a beteget az akaratlagos, kontrollált izomkontrakció kiváltására. Elsősorban a quadriceps aktív működtetését kérjük boka dorsalflexióval együtt a teljes extensio (végextensio) elérése érdekében. Növelhetjük a gyakorlat hatékonyságát sarok alá helyezett labda vagy hengerpárna segítségével. A legfontosabb feladat a teljes nyújtás elérése és gyakoroltatása, hisz ennek hiánya komoly funkciócsökkenést jelent járáskor és akadályozza a harmonikus járásminta kialakulását. Alapvető a beteg, illetve az operált végtag tökéletes pozicionálása. Fontos, hogy nem polcoljuk fel, a térdhajlat alá helyezett párnát kivesszük és rotációs középhelyzetbe hozzuk a végtagot. Kivételt képez a pihenés időszaka, amikor nyugtatásképp párnán pihentetheti az operált térdét a beteg, de a nap nagy részét enélkül tölti el. Ha a beteg megérezte, megértette a gyakorlatot, a nap folyamán többször kontrolláljuk és két-három óránként háromszori ismétléssel, 10-15 másodpercig kitartva kérjük elvégezni önállóan. Egy-egy tornablokk után jegelést ajánlunk 20 percig, ami a duzzanat csökkentésén túl fájdalomcsillapító hatással bír. Ha a beteg az első 5-7 napban nem éri el a teljes extenziót, akkor később azt egyre nehezebben és egyre több munkával érheti el. Ezért arra törekszünk, hogy emissziókor a beteg teljes extensióval rendelkezzen. A quadriceps célzott erősítését a 2. postoperatív naptól kezdjük. Térdhajlat alá helyezett párnát használunk, kérjük az izom lehetséges maximális feszítését, közben a térdhajlat lefeszítését, dorsalflexióval a sarok elemelését az ágyról. Nyújtott lábemelést végextensio mellett gyakoroltatunk, kiemelten figyelve a vastus medialis szelektív erősítésére. A quadricepszet praktikusán ülve, statikus terhelés mellett is erősítettjük.

A flexio gyakorlása is elindul, de eleinte nem erre a funkcióra helyezzük a hangsúlyt. A mai modern műtéteknak és a korszerű, high-flex design implantátumoknak köszönhetően a flexió értéke postoperatív első napon akár a 90-100°-ot is elérheti. Ehhez hozzájárulhat a sebész által kért 60-70° flexiós végtag pozicionálás közvetlenül a műtétet követően 3-4 órán át, ami a kevesebb vérveszteségen túl fokozhatja a flexio értékét. Yuangang és mtsai tanulmányukban leírják, hogy a 60° alatti flexiós pozicionálás csökkenti a vérveszteséget, a 60° feletti flexiós pozicionálás szintén csökkenti a vérveszteséget és a transzfúziós igényt amellet, hogy a flexiós aktív mozgásterjedelem (aROM) értékek növekedésére is hatással van (17).

Asszisztáltan tanítjuk a flexio gyakorlását (pl. heveder segítségével) szigorúan csak feszülést kiváltva, más jellegű fájdalmat nem provokálva. A véghelyzetet 10-15 másodpercig kitartatjuk. Az ülő pozíció kifejezetten kedvező asszisztált aktív flexio gyakorlására. Cél a mindennapi életfunkciókhoz szükséges minimum 90-100° flexio (pl. leüléshez, felálláshoz, lépcsőjáráshoz) elérése. Tapasztalataink azt mutatják, hogy az esetek nagy részében nincs szükség CPM-re. Ha betegeink aktívan 70-90°-ot flektálnak, nem helyezünk fel passzív mozgatógépet. Ha a flexio kivitelezése nehézkes vagy nehezen indul el, pl. ha a beteg preoperatív funkciója nagyon szerény volt vagy akaratlanul túlvédi a protézisét az aktív mozgástól, esetleg mentális akadályok lépnek fel, szükség lehet CPM-re. Irodalmi adatok azonban alátámasztják azt, hogy nincs szignifikáns különbség a CPM kezelésben részesült és nem részesült betegek funkcionális állapotában. A CPM-nek nincs klinikai hatása az aktív flexióra, a fájdalomra vonatkozólag, illetve nem befolyásolja az életminőséget a későbbiekben sem. Kumar és mtsai végeztek egy összehasonlító vizsgálatot, amelyben 46 beteget az első csoportban CPM-mel kezeltek, 37 beteg a második csoportban pedig az ún. „drop and dangle” gyakorlatot végezte. Ezt a gyakorlatot ülő helyzetben végzik, a beteg talpai a földön, a törzsét előre tolja addig, míg a térdében 90° flexiót kivált. Hat hónappal a műtétet követően a második csoport betegei jobb flexiós aROM értékkel rendelkeztek (18).

A gyakorlatok végeztetése közben cél a korrigált tengelyállás mellett az izmok korrigált helyzetben történő működtetése. Az ízület közeli, illetve a távolról ható izomláncokban működő izmok lefutását a helyes irányban kell korrigálni. Izomkorrekció mellett a helyes tengely mentén kell a mozgásokat gyakorolni, hogy az évek-évtizedek óta berögzült kóros mozgásminták leépüljenek.

Manuális technikákat az első hat hétben nem alkalma-

zunk, kivéve a patella mobilizálást, amit akár postoperatív első naptól jól tolerál a beteg.

Megtanítjuk a pozícióváltásokat az ágyban, a korrekt kiülést, felállást, közlekedést (transzfert). Eleinte két mankót adunk a beteg kezébe teljes terhelés mellett, és ha kivitelezhető, egyből szinkinézisben tanítjuk közlekedni. Forszírozzuk a teljes terhelés kiváltását. Ha úgy látjuk, hogy a beteg biztonságban közlekedik, megengedjük, hogy naponta akárhányszor az ágy-mosdó távolságot önállóan megtegye. Ellenkező esetben kísérik az ápolók segítségét is kérve. Második postoperatív naptól akár már egy mankóval vagy mankó nélkül is közlekedhet a beteg. Fontos azonban kiemelni, hogy a segédeszköz használata, ideje a legtöbb esetben individuális. Ha a beteg bizonytalan, szédül, egyéb társbetegségei miatt nehezített a közlekedése, akkor a beteg biztonsága érdekében alapvető felmérni egy gyógytornásznak azt, hogy milyen segédeszközt és mennyi ideig használjon. Nem siettetjük a segédeszköz nélküli közlekedést. A legtöbb beteg képes két nappal a műtétet követően a biztonságos lépcsőhasználatra eleinte védve (mellé lépve), de sokan tovább lépve is segédeszköz nélkül, kapaszkodva. A beteg figyelmét felhívjuk arra, hogy a lépcsőzés nem tréning. Külön gyakorolni nem kell, miután biztonsággal elsajátította a funkciót. Felesleges terhelést jelent és ha lehet, kerülje ki a lépcsőket.

Alapvető a betegoktatás, ami első naptól kezdve folyamatos és rendszeres része a terápiának. Felhívjuk a beteg figyelmét a protézisvédelemre, a protézissel való életmódra, a testsúlykontrollra, a gyógytorna rendszerességére, az esés védelemre, a sportaktivításra, az ergonómia jelentőségére.

Az emisszió idejére (3-4. nap) a betegek nagy része eléri azt a funkcionális szintet, amivel biztonsággal otthonukba engedhetők vagy rehabilitációs intézetbe helyezhetők át.

## Késői rehabilitáció és sport

A 6. hét utáni időszakról törekszünk a további funkcionális fejlesztésre. Cél a mindennapi életfunkciók teljesen önálló szintre történő visszavezetése. Mivel a hétköznapi mozgásaink komplex mozgássorokból, mozgássorozatokból állnak, ezért ezeket újra kell tanítani. Ehhez komplex izomerősítés, korrekt magyarázat és megérettetés mellett a helyes mozgássorok kialakítása szükséges. Ugyanazt a feladatot több testhelyzetben kell megtanítani, hisz minden testhelyzet más-más terhelést jelent az ízületekre nézve.

További célunk a lehetséges legtöbb aROM (110-120°) elérése flexio irányában. Plassard és mtsai felmérték, hogy a beteg elégedettsége és a flexiós aROM hogyan aránylik egymáshoz műtétet követően. Azok a betegek elégedetlenek, akik preoperatív aktív 117°-ból veszítettek és 109° flexiós értékük lett. Akiknek 122°-ról 114°-ra csökkent az aktív flexiójuk, nagyon elégedetlenek. Elégedettek azok, akiknek 125°-ról 122°-ra csökkent az aROM értékük és a nagyon elégedett csoport flexiós értéke 120°-ról 122°-ra nőtt (19).

Az egyik legsúlyosabb rehabilitációs komplikáció a merev térd. A beteg mindennapi aktivitásában erős limitet jelent, ha képtelen 90°-nál több flexiora. Ha manipulációval a 8. postoperatív hétig nem tudunk ezen segíteni, akkor féltő, hogy csak műtéti beavatkozás, arthroscopos release oldhatja meg a problémát (20).

Alapvető a további izomerő fejlesztés. Az extensorok mellett a térdflexorok, a medencestabilitás növelése érdekében a csípő abductorok célzott erősítése folyik. Proximális stabilitás növelése core izmok erősítésével történik. Különböző izomdeficitet észlelve a teljes test egészét kezeljük, és komplexen gondolkodva fejlesztünk.

Térdzületi mozgásnál elengedhetetlen a csípő-medence korrekció. A proximálisan futó izmok (pl. sartorius, semimembranosus, gracilis) erőteljesen hatnak a térd mediális oldalára. Bármelyik izom kóros helyzete, túlfeszülése hat a másik izom működésére. Izomkorrekcióban végzett gyakorlatok tehermentesítik az addig túlterhelt térd mediális oldalát. Korrigált helyzetben a quadriceps stabilizáló és térdre ható gördítő munkája is jobban érezhető. Ezt a finom, gördítő, emelő munkát kell megérettetnünk ahelyett, hogy préselő, kompressziót okozó izommunkát generálnánk.

Alkalmazhatunk manuális technikákat, lágyrészmanipulációt: fascia release-t, Trigger-pont terápiát nemcsak lokálisan, hisz a teljes testet és a két oldalt egységként kezelve holisztikusan gondolkodunk. Törekszünk a stabil egyensúly kialakítására statikus és dinamikus egyensúlyfejlesztő gyakorlatokkal, ezáltal az elesés veszélyét csökkentjük. Cél az új testkép megérettetése, elfogadtatása. Propriocepció fejlesztést végzünk szenzomotoros fejlesztés mellett.

A segédeszközről leszoktatjuk a beteget és kialakítjuk a legoptimálisabb járásmintát. A lépcsőn járás biztonságát fokozzuk. Ergonómiailag a lehető legideálisabb lehetőségekre hívjuk fel a figyelmet ergoterapeuta segítségével.

A hétköznapi tevékenységeken túl a másik feladat a sportba való visszavezetés. A sporttevékenységet az aktuális igények szerint tervezzük. Azok a fiatal betegek, akik osteoarthritisben szenvednek és sportolnak, szeretnének műtét után visszatérni ahhoz a sporthoz, amit megelőzőleg fájdalommentesen élveztek. Bizonyos betegeknél ez jelenti a kihívást az ortopéd sebész számára. A beteg megelégedettsége tehát a preoperatív elvárások függvénye.

A sportba való visszatérés elengedhetetlen feltétele a sikeresen lezárult rehabilitáció: a fiziológiás ROM értékekhez közeli aktív funkció visszanyerése, a megfelelő izomerő, valamint a kiváló statikus, dinamikus balansz és propriocepció megléte szükséges. A sportba való visszatérés a műtétet követő minimum 3 hónap, de átlagosan 6 hónap elteltével lehetséges. A kezdeti sportaktivitás kíméletes és progresszív, moderált aktivitású és rövid ideig tartó. A betegnek be kell látnia azt, hogy a térdprotézise nem az eredeti térde replikációja, ezért bizonyos limitációkat el kell fogadnia. Számos faktor befolyásolhatja a sportba való visszatérést: a protézis típusa, a beteg életkora, neme, motivációja, testsúlya, a műtét előtti aktivitási szintje, illetve a kívánt sportaktivitás típusa (21).

Plassard és mtsai egy 536 beteget érintő retrospektív tanulmányban vizsgálták, hogy közülük hányan térnek vissza sporttevékenységükhöz műtétet követően. 85%-uk, vagyis 376-an visszatértek, közülük 33% 3 hónapon belül, a többiek 6 hónapon belül. A betegeket három szintre osztották: alacsony, közepes és magas sportaktivitási csoportokba. A 376 betegből 326-an a műtétet követően magasabb aktivitási sportba kezdtek, 39 beteg azonos, 11 beteg pedig alacsonyabb szinten sportol a preoperatív szinthez képest. Az alacsony aktivitási szintű sportok, mint a séta, túrázás, kerékpározás és úszás voltak a legnépszerűbbek műtét után, a magas aktivitási szintű sportok közül a tenisz, a jogging, a síelés iránti kedv csökkent. Ennek oka a fokozott óvatosság, az esetleges térdfájdalom, az általános egészségi állapot, a térd instabilitás érzése volt. A tanulmány összegezve azt közli, hogy nincs evidencia a magas aktivitási szintű sportok és a protézis lazulás, kopás és a korai revíziók közötti korrelációra. Ezzel ellentétben jó pár sebész mégsem ajánlja a magas aktivitású sporttevékenységet. A tanulmányban a betegek 33%-a kudarc nélkül visszatért a magas aktivitási sportba. A konklúzió az, hogy ha a beteg megérti a kockázatot, és azt választja, hogy visszatér műtét után a sportba, akkor a sebész ettől ne tántorítsa el (19). Műtét után cél fenntartani a fizikai aktivitást egyéntől függően, amit az aktuális egészségi állapot, a preoperatív aktivitási szint és a preoperatív sporttevékenység nagyban meghatároz. A sebésznek el kell

magyaráznia műtét előtt, hogy a beteg milyen aktivitásra képes műtét után, milyen elvárásai lehetnek a preoperatív státusza és egészsége függvényében.

Witjes és mtsai egy angliai felmérést követően közlik, hogy a tanulmányba bevont sebészek 94%-a megengedi az alacsony sportaktivitást műtétet követően a betegeknek. A legtöbb labdajáték, kivéve a páros tenisz és az asztali tenisz viszont nem ajánlott (22).

Egy 2018-as cikkben Meester és mtsai is kiemelik azt, hogy érthető módon műtét után annak a betegnek van nagyobb elvárása a sportba való visszatéréssel kapcsolatban, aki műtét előtt aktívan sportolt.

A cikk közli a holland ortopédusok által ajánlott és nem ajánlott sporttevékenységeket differenciálva a 65 év alatti és feletti betegeknél (23). A következő sporttevékenységeket engedi meg a tanulmányban részt vett ortopédusok 90%-a 65 év alatti betegeknél: aqua-fitness, kerékpározás, tánc, fitness, golf, nordic walking, evezés, úszás, séta. Szintén 90%-uk megengedi 65 évnél idősebb betegeknél a felsoroltakat, kivételt képez az evezés, amit csak műtét előtti tapasztalattal engednek meg.

Az orvosok 87%-a 65 év alatt az alábbi sporttevékenységeket engedi meg, ha már preoperatív megtapasztalta a beteg: aerobic, kenu, jégheki, lovaglás, vitorlázás, szörf, asztali tenisz, páros tenisz, jóga. 65 év felett viszont a szörföt nem ajánlják még akkor sem, ha preoperatív megtapasztalta a beteg.

A következő sportokat az orvosok 77%-a egyáltalán nem tanácsolja műtétet követően 65 év alatt és felett sem: tolaslabda, cross-walking, gimnasztika, síelés, egyéni tenisz, squash. Nem tanácsolják egyik korosztálynak sem a kosárlabdát, a kinti-benti futballt, a kézilabdát, a hokit, a futást, a futópadot, a snowboardot, a röplabdát, a harcművészetet. Ezeknél a sportoknál nagy a térdízületre ható csavaró és oldalirányú erőbehatás.

## Összegzés

A térdsebészetben, a műtéttechnikában, az implantátumok terén, valamint a pre- peri-és postoperatív szemléletben tapasztalható változások, innovációk a gyógytornász gondolkodását is átalakítják. A XXI. századi ember igénye, életvitele szintén átformál egy tervezett terápiát. A fast-track térhódítása felgyorsíthat jó pár folyamatot, de szakemberként meg kell húznunk egy határt a túlterhelés elkerülése és a sikeres rehabilitáció érdekében. Törekedjünk arra, hogy a jó indikációval, jó műtéttechnikával megoperált beteg rehabilitációját jól vezessük és munkánkkal hozzájárulhassunk megelégedettségéhez.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury TL: Projections and epidemiology of revision hip and knee arthroplasty in the United States to 2030. *The Journal of Arthroplasty*, 2020; 6(35):79-85.
2. Kehlet H: Fast-track surgery an update on physiological care principles to enhance recovery. *Langenbecks Arch Surg*, 2011; 396(5):585-590.
3. Arienti C, Pollet J, Buraschi R, Piovaneli B, Villafane JH, Galeri S, Negrini S: Fast-track rehabilitation after total knee arthroplasty reduces length on hospital stay: A prospective, case-control clinical trial. *Turk J Phys Med Rehab*, 2020; 66(4): 398-404.
4. Pennestri F, Francesco N, Giuseppe B: Rehabilitation after fast-track arthroplasty: A scoping review on evidence-based challenges. *Phys Med Rehabil Res*, 2019; Vol 4:1-8.
5. Bade MJ, Stevens-Lapsley JE: Early high-intensity rehabilitation following total knee arthroplasty improves outcomes. *J Orthop and Sport Phys Ther*, 2011; Vol 41(12).
6. Bandholm T, Kehlet H: Physiotherapy exercise after fast-track total hip and knee arthroplasty: time for reconsideration? *Arch Phys Med Rehabil*, 2012; 93(7):1292-4.
7. Fransen BL, Hoozemans MJM, Argelo KDS, Kejsler LCM, Burger BJ: Fast-track arthroplasty improved clinical and functional outcome in the first 7 days after surgery: a randomized controlled pilot study with 5-year follow-up. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2018; 138:1305-1316.
8. Fortier LM, Rockov ZA, Chen AF, Rajae SS: Activity recommendation after total hip and total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 2021;103:446-455.
9. Westby MD, Brittain A, Backman CL: Expert consensus on best practices for post-acute rehabilitation after total hip and knee arthroplasty: a Canada and United States Delphi study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2014;66(3):411-423.
10. Evgeniadis G, Beneka A, Malliou P, Mavromoustakos S, Godolias G: Effects of pre- or postoperative therapeutic exercise on the quality of life, before and after total knee arthroplasty of osteoarthritis. *J Back Musculoscel Rehabil*, 2008;21(3):161-169.
11. Prvu Bettger J, Green CL, Holmes DN, Chokshi A, Mather RC 3rd, Hoch BT, de Leon AJ, Aluisio F, Seyler TM, Del Gaizo DJ, Chiavetta J, Webb L, Miller V, Smith JM, Peterson ED: Effects of virtual exercise rehabilitation in-home therapy compared with traditional care after total knee arthroplasty: VERITAS, a randomized controlled trial. *JBS Am*, 2020;102(2):101-109.
12. Chen LH, Chen CH, Lin SY, Chien SH, Su JY, Huang CY, Wang HY, Chou CL, Tsai TY, Cheng YM, Huang HT: Aggressive continuous passive motion exercise does not improve knee range of motion after total knee arthroplasty. *J Clin Nurs*, 2013; 22(3-4):389-394.
13. Herbold JA, Bonistall K, Blackburn M, Agolli J, Gaston S, Gross C, Kuta A, Babyar S: Randomized controlled trial of the effectiveness of continuous passive motion after total knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil*, 2014;95(7):1240-5.
14. Unver B, Bakirhan S, Karatuson V: Does a weight-training exercise programme given to patients four or more years after total knee arthroplasty improve mobility: a randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*, 2016 May-June;64:45-50.
15. Moutzouri M, Gleeson N, Billis E, Panoutsopoulou I, Gliatis J: What is the effect of sensori-motor training on functional outcome and balance performance of patients undergoing TKR? A systematic review. *Physiotherapy*, 2016 Jun;102(2):136-144.
16. Lustig S, Parratte S, Lustig D, Parratte B: Reeducation apres prothese total de genou. *Prothese totales de genou*, Elsevier, 2016.
17. Yuangang Wu, Timin Jang, Yi Zeng, Haibo Si, Canfeng Li, Bin Shen: Effect of different postoperative limb position on blood loss and range of motion in total knee arthroplasty: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*, 2017; 37:15-23.
18. Kumar PJ, McPherson EJ, Dorr LD: Rehabilitation after total knee arthroplasty. *Clin Orthop*, 331: 93-101.
19. Plassard J, Masson JB, Malatray M, Swan J, Luceri F, Roger J, Batailler C, Servien E, Lustig S: Factors lead to return sports and recreational activity after total knee replacement-A retrospective study. *SICOT-J* 2020; 6:11.
20. Bellmans J, Ries MD, Victor J: Total knee arthroplasty; Springer-Verlag, Heidelberg, 2004. Chapter 62.
21. Dagneaux L, Bourlez J, Degeorge B, Canovas F: Return to sport after total or unicompartmental knee arthroplasty: An informative guide for residents to patients. *EFORT Open Rev*, 2017; 2(12): 496-501.
22. Witjes S, Gouttebauge V, Kuijer PP, Van Geenen RC, Poolman RW, Kerkhoffs GM: Return to sports and physical activity after total and unicompartmental arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Sport Med*, 2016; 46 (2):269-292.
23. Meester SB, Wagenmakers R, Von den Akker-Scheek I, Stevens M: Sport advice given by Dutch orthopaedic surgeons to patients after total hip arthroplasty or total knee arthroplasty. 2018. *Plos one*.

*Levelezési cím:  
dhenics@gmail.com*

# Hamstring sérülések klasszifikációja, prevenciója és mozgásterápiája a labdarúgásban

HAJDU ATTILA | 1; MAYER ÁGNES ANDREA | 2;

1 Budapest Honvéd FC

2 Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar Fizioterápiai Tanszék

## ABSZTRAKT

Az izomsérülések komoly problémát jelentenek professzionális labdarúgók körében. A leggyakoribb ezek körül a hamstring izomcsoportot érinti. Szakirodalmi áttekintésünk célja a hamstring sérülések klasszifikálásának, rizikófaktorainak, terápiájának és prevenciójának bemutatása.

Újrasérülések gyakran fordulnak elő, ennek egyik oka az eredeti sérülés rossz megítélése, alulértékelése lehet, így jelentős szerepet kap az izomsérülések megfelelő csoportosítása. A modern klasszifikációk MRI alapon csoportosítanak. Az izomsérülések kockázati faktorait két csoportra lehet osztani, belső, illetve külső tényezőkre, azonban önálló rizikófaktorot kiemelni nem érdemes, mivel a sportsérülések etiológiája komplex, dinamikus, többtényezős és környezetfüggő. A nemzetközi sportdiagnosztikában a két leggyakrabban használt képalkotó eljárás az MRI és az UH izomsérülések esetén. A kezelés fő szempontja, hogy a játékos visszanyerje a futball specifikus állóképességét, a progresszív rehabilitációs stratégiát követve fájdalomhatáron belül dolgozva. Erősítő edzést végezni izomsérülés megelőzés szempontjából előnyös és értékes.

Különböző edzésprogramokra különböző módon reagálnak a sportolók, mely kihathat a teljesítményre, ezért lényeges, hogy a lehető legerősebb evidenciával rendelkező edzéstervet válasszuk a hamstring sérülés kezelésének és megelőzésének céljából.

**Kulcsszavak:** hamstring sérülés, labdarúgás, klasszifikáció, prevenció, diagnózis, sport, izmok

## Classification, prevention and exercises therapy of hamstring injuries in football

### ABSTRACT

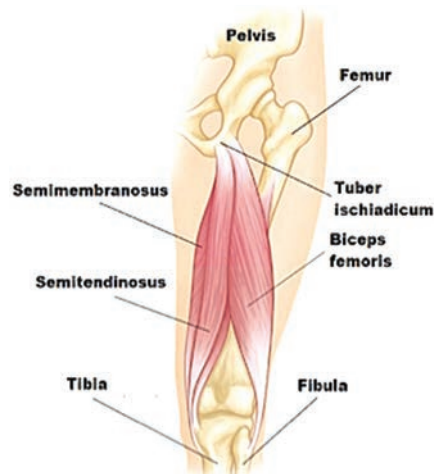
Muscle injuries are major concern in professional football. Hamstring injuries are among the most common injuries in muscle injuries. The purpose of this review was to present the classification, risk factors, therapy, and prevention of hamstring injuries. Hamstring injuries have a relatively high recurrence rate. Modern classifications are based on MRI. Risk factors in football have traditionally been divided into intrinsic and extrinsic ones. Athletic injury etiology is complex, dynamic, multifactorial, and context dependent. Appropriate imaging may include ultrasound and MRI. The main goals of return to sport are to reclaim the players football-specific fitness by painfree rehabilitation. Strength training is a valuable component of hamstring injury rehabilitations and prevention programmes.

The acute responses and chronic adaptations to training with different exercises are heterogeneous, and influences the performance, thus evidence-based trainings need to be used.

**Keywords:** hamstring injury, football, classification, prevention, diagnosis, sports, muscles

## Bevezetés

Professzionális labdarúgók körében az izomsérülések komoly problémát jelentenek. Minél magasabb szinten versenyez egy játékos, annál inkább érintett lehet, ugyanis a végrehajtott magas intenzitású akciók, nagy sebességű futások száma a versenyzési szint növekedésével arányosan nő. Leggyakoribb az ízületek és az izmok sérülése sportolás közben, míg csontrendszeret érintő problémák ritkábban fordulnak elő. Sportsérülések kialakulhatnak akután vagy túlterhelés következtében, érinthetik a mozgató szervrendszer bármely részét, létrejöhetnek ütközés (kontakt) és rossz mozdulat (non-kontakt) eredményeként. Ebből fakadóan a sportsérülések széles skálán mozognak, erősen heterogén csoportot alkotnak, így pontos



1. ábra | A hamstring anatómiája



meghatározásuk és kategorizálásuk nem egyszerű feladat (1). Izomsérülések lokalizációjukat tekintve leggyakrabban a hamstring izomcsoportot érintik, mely a labdarúgó sérülések 12%-át teszi ki (2).

A nemzetközi mezőnyben legmagasabb szinten, az Union of European Football Associations Champions League – magyarul UEFA Bajnokok Ligája, valamint Union of European Football Associations Europa League - magyarul UEFA Európa Liga – versenyében teljesítő játékosoknál, egy labdarúgó egy hónapig tartó sérülése, 500 000 eurós veszteséget okoz az adott klubnak (3).

## Hamstring sérülések a labdarúgásban

A labdarúgás egyik legfontosabb eleme a futás, a játékosok nagy számú magas intenzitású akciót hajtanak végre edzés, illetve mérkőzés szituációban.

A futás – akár csak a járás – támasz fázisra és a lendítési fázisra osztható, melyekben az izomműködés jelentősen eltér egymástól. A támaszkodás alatt zárt kinematikus láncú, lendítéskor nyílt láncú működést végez a teljes alsó végtag. Hamstring sérülések szempontjából a lengési fázis, annak is az utolsó szakasza a kritikus periódus. Leggyakrabban ekkor következik be sérülés, ugyanis nagy sebességű futáskor az előre lendülő alsó végtag, a gyorsan extendálódó térdízület fékezése komoly terhelést ró ezen izmokra. A lendítési fázisnak három periódusa van: kezdeti lendítés, középlendítés és véglendítés. Már az 1980-as években végzett biomechanikai kutatásban Mann rámutatott, hogy a lendítési fázis vége és a sarok érintés pillanata a legveszélyesebb ezen izmok sérülése szempontjából (4).

Támaszkodási fázisban a csípő extenzióban vesznek részt alacsony-közepes aktivitással. A lendítési fázis elején alapvetően inaktívak, míg a ciklus 70 százalékánál robbanásszerűen kezdenek dolgozni és 90 százalékánál tetőzik a működésük. Elsősorban a térd extenzióját fékezik, másodsorban pedig az alsó végtagot pozicionálják, miközben az közeledik a talajhoz. Ez a fékező, excentrikus munka hajlamosíthatja a hamstring izomcsoportot a sérülésre, főként a nagysebességű futáskor (5).

Az akut hamstring sérülések mechanikája alapján két variációt különböztethetünk meg. A gyakrabban előforduló a magas intenzitású futás közben az I. típus. A II. típus jelentős hamstring meghosszabbodás - térd extenzió és csípő flexió kombinált mozgása során történik, mint a magasra rúgás, becsúszó szerelés, táncosoknál a spárta. Az I. típus túlnyomóan a m. biceps femoris hosszú fejének proximális izom-ín átmenetét, míg a II. típus közel a tuber ischiadicumhoz, a m. semimembranosus proximális inát

érinti. Az I. típus általában rövidebb rehabilitációt igényel, mint a II. típus (6). Fontos megjegyezni, hogy az izomsérülést szenvedő labdarúgók 16%-a később újra megsérül (2). Ennek magyarázatára egyes szakértők az eredeti sérülés rossz megítélését, alulértékelését hozzák fel, ami túl korai visszatéréshez vezethet. Ebből a szempontból kiemelt jelentősége van az izomsérülések megfelelő kategorizálásának (7).

## Klasszifikáció

Különböző osztályozási formák léteznek a szakirodalomban, mégis sok közös pontjuk van (8). A legrégebbi és széles körben elfogadott változat az O'Donoghue féle osztályozási rendszer, mely három kategóriára osztja (Grade 1-3) a sérülést, az alapján, hogy mekkora a szöveti sérülés mértéke és az izom mennyire képes ellátni feladatát (9). Ez után több kategorizálási rendszert dolgoztak ki, Takebayashi és munkatársai, 1995-ben publikálták ultrahang alapú csoportosításukat, amely százalékos alapon osztja be a sérülést 3 csoportra: Grade 1 - sérülés, ami az izom kevesebb, mint 5 %-át érinti, Grade 2 - részleges szakadás, mely az izom több, mint 5 %-át érinti, Grade 3 - teljes szakadás (10). Ehhez nagyon hasonló osztályozást készített Peetrons 2002-ben (11). A legújabb rendszerezések MRI alapon készültek, mint a Stoller által készített, MRI alapú kategorizálás, ami 4 csoportot tartalmaz: Grade 0 – nincs patológiás elváltozás, Grade 1 – ödéma, izomszövet sérülése nélkül, Grade 2 – részleges izomszakadás, Grade 3 – teljes izomszakadás (12). Chan és munkatársai MRI és UH alapú kategorizálása, amely lokalizáció alapján készült: proximális izom-ín átmenet, izomhas, disztális izom-ín átmenet (13). A Mueller-Wohlfahrt és munkatársai által készített állásfoglalás (1) és a Patell és munkatársai MRI alapú klasszifikációja, mely a nagyság (kis, mérsékelt, kiterjedt, teljes) és az érintett szövet alapján csoportosít (14).

Izomsérülések kategorizálásakor már az első lépésnél problémába ütközünk. A sérülésekhez tartozó terminológia nem egységes, az egyes szakemberek mást értenek az adott szakmai kifejezéseken. Ez mind az angol, mind a magyar nyelvben megfigyelhető. Ennek bemutatására és a pontos terminológia kialakítására irányult a The British Journal of Sports Medicine kutatóinak munkája, amelyet a müncheni állásfoglalásban fogalmaztak meg (1).

A későbbiekben a British Athletics Muscle Injury Classification osztályozását 2015-ben publikálták, mely öt kategóriába sorolja az izomsérüléseket specifikus MRI jellemzők alapján. Méret alapján „Grade 0”-tól „Grade 4”-ig sorolhatjuk be a sérüléseket. Elhelyezkedés szerint tovább

bi csoportokat lehet meghatározni, ugyanis sérülhet az izom myofasciális része (a), az izom-ín átmenete (b) és az ín (c). Az elhelyezkedés meghatározása fontos, mert befolyásolja a regenerációs időt (14). Jelenleg a nemzetközi szakirodalomban izomsérülés esetén ezzel a klasszifikációval találkozhatunk a leggyakrabban.

Az FC Barcelona izomsérülés rendszerezési javaslata, szakértői konszenzuson alapuló osztályozási rendszer, melyet három intézmény (FC Barcelona Egészségügyi Osztály, Aspetar, és Duke Sports Tudományos Intézet) szakemberei dolgoztak ki. Négy betű rövidítésével jelöli a különböző kategóriákat: MLG-R, a sérülés mechanizmusa (mechanism of injury = M), elhelyezkedése (location of injury = L), súlyossága (grading of severity = G), és a rásérülés száma (number of muscle re-injuries = R) (15).

A képkötő eljárások nagyon hasznosak, de a fizikális vizsgálattal együtt kell értelmeznünk a pontos diagnózis felállításához. Hozzájárulhat a prognózis meghatározásához, segítségével nyomon követhető a gyógyulási folyamat (6).

## Rizikófaktorok

Két csoportot különböztetünk meg, a belső, illetve a külső tényezőket. A csoportokat tovább oszthatjuk befolyásolható (erő, hajlékonyság, fitességi szint, pszichológiai tényező, edzésterhelés, mérkőzésterhelés, sűrű meccsnapár, szabályok, felszerelés, játékidő, pálya borítása) és nem befolyásolható tényezőkre (nem, életkor, korábbi sérülés és domináns láb, a versenyzés szintje, a játékos pozíciója, a játékhelyzet intenzitása mérkőzés/edzés közti különbség, szezon szakasza, időjárás). A sportsérülések nem egy-egy tényező hatására alakulnak ki, hanem több ok egy idejű fennállása miatt. Más szavakkal, a sportsérülések etiológiája komplex, dinamikus, többtényezős és környezetfüggő (16, 17, 18).

## Diagnózis

Az első lépés a pontos diagnózis felállítása. Ez a legfontosabb elem mind a tervezéshez, mind a sérülésmenedszemenhez.

## Anamnézis

Az anamnézis alapos felvétele nagyon sok fontos információval szolgál a sérüléssel kapcsolatban, előzetes benyomást ad súlyosságáról. A kórtörténet sarkalatos pontja a fájdalom jellege, a sérülés mechanikája és hatása a mozgatószervrendszerre (19, 20, 21).

Ha a játékos hirtelen éles, szűrő fájdalmat érez, ami azonnali megállásra kényszeríti, az segítséget nyújt a diagnózis megerősítésében és jelzi a sérülés súlyosságát. A túlzott csípő flexió, térd extenzió és hallható pattanás együttese gyakran jelenti a proximális ín teljes szakadását. Ebben az esetben radiológiai vizsgálatok elvégzése mindenképp ajánlott (22, 23).

## Fizikális vizsgálat

A fizikális vizsgálatnak tartalmaznia kell a járásminta elemzését, a sérült terület megfigyelését, a hamstring izom mindhárom tagjának palpációját, a csípő- és a térdízület mozgástartományának és hajlékonyságának tesztelését, izometriás provokációs és izomerő tesztelést (5, 19, 22, 24, 25).

A sérült lábat ajánlott összehasonlítani az egészséggel, fájdalmat, elmaradásokat és különbségeket keresve. Tesztelés közben különböző fájdalomskálák alkalmazása (Vizuál Analóg Skála, Numerikus Skála) javasolt a játékos szubjektív fájdalomérzetének meghatározására (26, 27).

Ha palpáció során az izom eredésénél, a tuber ischiadicum környékén, valamint a provokációs tesztek közben a játékos fájdalmat érzékel, nagy kiterjedésű véralfutást figyelünk meg a bőrön, súlyos funkció kiesést, mozgástartomány beszűkülést tapasztalunk, akkor komoly sérülésre (teljes szakadás) kell gyanakodjunk (5, 28).

Csípőízület, vagy egyéb nem mozgásszervi probléma is okozhatja a comb hátulsó részének fájdalmát. Ha lumbális gerinc eredetű problémára gyanakszunk atípusos fájdalom esetén, érdemes speciális tesztek végezni (21, 28).

## Hamstring specifikus tesztek

### Izomtesztelés

Sérülést követően különböző izomteszteket végezhetünk, meghatározott időpontokban, mely értékés információt szolgáltat a két végtag közti különbségekről és a rehabilitáció előrehaladásáról. Ilyen izomtesztelés lehet az izokinetikus, „mid-range” és „outer-range”, valamint a Nordic hamstring erőtesztelés (25, 29).

### A hamstring feszsége

Több módszer is van a hamstring nyújthatóságának vizsgálatára, rehabilitáció során használhatjuk diagnosztizálásra és utánkövetésre. A legismertebb tesztek: a nyújtott láb emelés, az aktív és passzív térdextenzió, különböző

fokú csípőflexióval kombinálva és az Askling-H teszt (26, 30, 31).

### Képkalkotás

A képkalkotó eljárásokat a fizikális vizsgálattal együtt kell értelmeznünk az ideális diagnózis felállításához. Hozzájárulhat a prognózis meghatározásához, segítségével nyomon követhető a gyógyulási folyamat (6).

## Csapatedzéshez való visszatérés becslése

### Szöveti sérülés helye és mértéke

Nagy szakmai kihívás megbecsülni, hogy egy játékos mennyi időt kényszerül rehabilitációval tölteni hamstring sérülés miatt. Fontos a sérülések megfelelő osztályozása, azonban ez önmagában nem elég a rehabilitációs idő pontos becsléséhez, mert egyéb tényezők is szerepet játszanak a sportoló felépülésében. Bizonyos kutatások az MRI eredmények és a rehabilitációs idő között gyenge összefüggést mutatnak (7, 32, 33). Ezen eredményekhez hasonlóan, az MRI alapú osztályozási rendszerek előrejelző

értéke a rehabilitációs idő vonatkozásában is kérdőjeles (2, 7, 32, 33, 34, 35). Így kijelenthetjük, hogy a rehabilitációs idő tervezésekor nem szabad csak az MRI eredményre, vagy csak az osztályozási rendszerekre hagyatkoznunk. A legmagasabb szinten – az FC Barcelonánál a kezdő pont az MRI eredmény kiértékelése, ami után figyelembe veszik a játékos specifikus és a futball specifikus tényezőket és a korábban már említett rizikófaktorok együttesét (a játékos rizikó profilját). Általánosságban elmondható, hogy azok a sérülések, melyek proximálisan helyezkednek el és nagy mennyiségű ín szövetet érintenek, hosszabb rehabilitációs időt igényelnek (18).

Az alábbi táblázatban található a várható rehabilitációs időt különböző hamstring sérülések esetén (1.táblázat). Az összefoglalást az FC Barcelona szakemberei készítették több mint 10 éves klinikai tapasztalat és sérülési adatok összegyűjtése alapján, a sérülés helyét és súlyosságát figyelembe véve. Bár tudományos kutatások által jelenleg még nem bizonyított, az adatokat kiindulópontnak használhatjuk a rehabilitáció tervezésekor, a játékos specifikus és futball specifikus tényezőket a rizikóprofilokkal együtt értelmezve (18).

SÉRÜLT SZÖVETEK	KÖTŐSZÖVETI ÉRINTETTSÉG	VÁRHATÓ REHABILITÁCIÓS IDŐ
Hamstring ín avulziója	Csont	Műtét, 4 hónap
Hamstring ín keresztirányú szakadása	Kötőszövetben rés, hullámos ín	Műtét 4-5 hónap
Hamstring ín hosszanti szakadása	Kötőszöveti érintettség rés nélkül, hullámos ín	10 hét
Hamstring ín szakadása + biceps femoris proximális izom-ín átmenet sérülése	Kötőszöveti rés nincs, hullámos ín	7 hét
	Kötőszövetben rés, hullámos ín	8-10 hét
Hamstring ín megnyúlás	Ín szöveti mikrosérülés	4 hét
Biceps femoris proximális izom-ín átmenet sérülése	Ín szöveti mikrosérülés	4 hét
	Kis kötőszöveti érintettség	3-4 hét
	Kötőszövetben rés, hullámos ín	7 hét
Biceps femoris – mély zip (disztális myofasciális)	Kis kötőszöveti érintettség	3-4 hét
Biceps femoris – felszínes zip (disztális izom-ín átmenet)	Kötőszöveti érintettség	4-5 hét
Biceps femoris – összetett zip		4-5 hét
Biceps femoris disztális ín avulziója	Csont sérülés	Műtét, 4 hónap
Semitendinosus proximális izom-ín átmenet sérülése	Kis kötőszöveti érintettség	3 hét
Semitendinosus izom-ín átmenet kötőszöveti sötény	Kis kötőszöveti érintettség	3 hét

### 1. táblázat | FC Barcelona –Hamstring sérülések várható rehabilitációs ideje (folytatás a következő oldalon)

\*Lásd 1. ábrán az illusztrációt a semimembranosus A, B és C szekcióhoz

SÉRÜLT SZÖVETEK	KÖTŐSZÖVETI ÉRINTETTSÉG	VÁRHATÓ REHABILITÁCIÓS IDŐ
Semitendinosus disztális izom-ín átmenet	Kis kötőszöveti érintettség Kötőszövetben rés, hullámos ín	2 hét Műtét, 4 hónap
Semimembranosus proximális ín avulziója	Csont sérülés	Műtét, 4 hónap
Semimembranosus proximális ín szakadása	Részleges szakadás Teljes szakadás	5 hét 6 hét
Semimembranosus proximális izom-ín átmenet, A szekció *	Kis kötőszöveti érintettség	3 hét
Semimembranosus proximális izom-ín átmenet, B szekció *	Kis kötőszöveti érintettség Kötőszövetben rés, hullámos ín	4 hét 6 hét
Semimembranosus proximális izom-ín átmenet, C szekció *	Kis kötőszöveti érintettség	5 hét
Semimembranosus disztális izom-ín átmenet	Kis kötőszöveti érintettség Kötőszövetben rés, hullámos ín	3 hét 6 hét



2. ábra | M. semimembranosus A, B és C szekció (18)

### Játékosspecifikus tényezők

Minden játékos más és más anatómiai jellemzőkkel rendelkezik. Például egy sérülés öt centiméterre a tuber ischiadicumtól egy játékosnál lehet, hogy csak az izom proximális ínszakaszát érinti, de egy másik játékosnál már az izom-ín átmenetet. Pontosán megbecsülni, hogy egy játékos mikor térhet vissza edzeni nehéz feladat és a szakirodalom is ellentmondásos (2, 14, 33, 36, 37).

### Labdarúgás specifikus tényezők

A 30 méternél hosszabb sprintek során a hamstring kiemelten nagy megerőltetésnek van kitéve. Bizonyos labdarúgó posztok – szélső(középpályás)k, szélsővédők - hosszabb rehabilitációs időt és specifikus edzést igényelhetnek, mivel meccs során ezen pozícióban játszó játékosok végzik legmagasabb számban az ismételt sprinteket (18).

### Mozgásterápia - Feladatok a szövetgyógyulás biztosítása mellett és a teljesítmény visszanyerése érdekében

A gondosan megtervezett és progresszívan felépített rehabilitációs program elengedhetetlen a minőségi gyógyulás és az újra sérülés szempontjából. A munkaterv az alapvető terápiákat és megfelelő stratégiát kell tartalmazza, annak érdekében, hogy a játékos visszanyerje a futball specifikus állóképességét. Edzés közben minden feladat kivitelezése fájdalommentesen ajánlott, vagy maximum a fájdalomhatárig. Erre a gyógyuló elasztikus elemek miatt van szükség, mivel ezen szövetek túlterhelése a sérülés súlyosbodását okozhatja (38).

### Akut fázis

Sérülést követően elsődleges célunk a fájdalom csökkentése és gátlása, melyben a „POLICE” (protection, optimal loading, ice compression and elevation) mozaikszó van segítségünkre. A legfontosabb ezek közül a kompresszió (Compress) és a hűtés (Ice). Csak súlyos sérülés esetén szükséges mankó használata (39).

### Szubakut fázis - Célzott kezelés

Szubakut szakaszban dinamikus mobilizálás és óvatos aktív nyújtás fájdalomhatáron belül javasolt. Ebben a fázisban manuálterápia és a passzív mobilizáció alkalmazása ajánlott a fájdalomcsillapítás érdekében (40).

### Felkészítés a sportra

#### Fókuszált izomerősítés

A kezdeti fázisban alacsony intenzitású és ellenállású feladatok ajánlottak. Aktív mozgás végezhető a mozgáspálya középső és belső szakaszán, ellenállás nélkül. Ebben a periódusban a „kicsit és sokat” elv kell érvényesülnön. Az edzést napi kétszer, kettő-három szett és négy-hat ismétlésszámmal, szubmaximális kontrakcióval érdemes végezni. Az érintett terület erősítése mellett fontos a csípő-térd kontroll és a törzsizmok folyamatos fejlesztése. A rehabilitáció előrehaladása során az intenzitást és az ellenállást folyamatosan emeljük, míg el nem érjük az edzőtermi erősítő edzés szintjét (18).

#### Edzőtermi erősítő edzés

Amint az izom megfelelő állapotba kerül, azaz erőkifejtésre képes a teljes mozgástartományban, azonnal megkezdjük az erősítő edzést progresszív módon, izometrikus, koncentrikus, illetve excentrikus feladatok alkalmazásával. A hamstring erősítő feladatokat fájdalommentesen kell kivitelezni (18).

### Egyenesirányú futó progresszió

A futó programot el kell kezdeni, amint a játékos képes tolerálni azt. Nagyon fontos, hogy a fokozatosság elvének betartásával, megfelelően kell emelni a volument, az intenzitást és a terhelést. Elengedhetetlen futás közben a játékos folyamatos visszajelzése, mert jó visszajelzést ad a terapeutának (25).

### Visszatérés a sportba

#### Pályán edzés, irányváltás, rúgás

A legfontosabb eleme a rehabilitációnak, hogy a játékos biztonságérzete meglegyen olyan mozgások közben, mint a sprintelés vagy a lövés. Mivel magas az újasérülés veszélye, ezért ezeket a tevékenységeket nagyon részletesen kell megfigyelni, az edzéshez való visszatérés során (18).

#### Komplex posztspecifikus edzés

Edzéshez való visszatérés utolsó eleme a komplex posztspecifikus edzés, mely a passzolást, cselezést, több irányú futást, edzés gyakorlatokat foglalja magában. Ha a játékos probléma nélkül el tudja végezni ezen edzéseket, illetve megfelel a pszichológiai és fizikai teszteken - GPS adatok és pályatesztek alapján - az orvosi stáb engedélyével a játékos edzésre jelentkezhet (18).

### Prevenció - Nordic hamstring feladat

A témában kutatók döntő többsége a Nordic hamstring feladatot vizsgálta és próbálta bebizonyítani hatékonyságát (3. ábra). Ez természetesen nem azt jelenti, hogy más excentrikus feladat nem hasznos a sérülések megelőzésében. A Nordic hamstring gyakorlat előnyei közé tartozik, hogy könnyen megtanítható, nem igényel semmilyen eszközt és helytakarékos. Érdemes kiemelni, hogy a hamstring sérülések előfordulását 51%-kal csökkentheti a Nor-



3. ábra | Nordic hamstring feladat

dic hamstring feladat (41). A Nordic hamstring feladatot megtervezett program szerint érdemes végrehajtani. Jelenleg is található a szakirodalomban ellentmondásokat a heti végrehajtás, a széria és az ismétlésszám tekintetében. Egy megfelelő kéthetes felkészítő program (heti két alkalom, négy széria, hat ismétlés) után fenntartható az adaptáció mind az erő, mind a hamstring izomköteg hossz szempontjából, heti egy alkalommal 2x4 ismétlés végzésével (42). A hamstring sérülések gyakran a félidők, edzések végén következnek be, melyben nagy szerepe van a fáradtságnak. Elmondhatjuk, hogy ha fáradt állapotban szeretnénk, hogy az izom excentrikus ereje kisebb mértékben csökkenjen, célszerű a feladatot az edzés végén végrehajtani (43).

## Összegzés

Labdarúgó sérülések jelentős százalékát a hamstring sérülése teszi ki. Az érintett játékosok egy része visszasérül, aminek oka eredeztethető a nem megfelelő diagnózisból, rehabilitációból, prevencióból, vagy ezek együtteséből. Osztályozásra a British Athletics Muscle Injury Classification használják leggyakrabban a szakirodalomban, ami MRI segítségével csoportosítja a problémákat. A sérülés meghatározására más képalkotó eljárás is alkalmas lehet, mint például az ultrahang. A pontos diagnózis felállítása után következő feladat a rehabilitáció megtervezése és hosszának megbecslése, amit sok tényező befolyásol. A tervezés után a mozgásterápia következik, mely szigorú kritérium rendszer szerint kell felépülni - fájdalomhatáron belüli, megfelelő ütemű, progresszív, optimális volumenű és intenzitású, poszt-specifikus edzések. Optimális rehabilitáció hiányában a sportoló maradandó izomgyengeséget érezhet és egyéb következményei lehetnek. Ahhoz, hogy ezt elkerüljük a mozgásterápia lépcsőit megfelelően kell végig járjuk. Preventív feladatoknak sok célja van, például a sérülés megelőzése, az izmok fejlesztése és karbantartása. Ahhoz, hogy precíz rehabilitációt végezzünk nagyon sok tényezőt kell figyelembe vennünk és széleskörű szakmai tudással kell rendelkezünk.

### FELHASZNÁLT IRODALOM:

- Mueller-Wohlfahrt, H., Haensel, L., Mithoefer, K., Ekstrand, J., English, B., McNally, S., Ueblicher, P. (2013. Apr). Terminology and classification of muscle injuries in sport: the Munich consensus statement. *Br J Sports Med.*, 47(6), 342-50.
- Ekstrand, J., Lee, J., & Healy, J. (2016. Jun). MRI findings and return to play in football: a prospective analysis of 255 hamstring injuries in the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med.*, 50(12), old.: 738-43.
- Ekstrand, J., Askling, C., Magnusson, H., & Mithoefer, K. (2013. Aug). Return to play after thigh muscle injury in elite football players: implementation and validation of the Munich muscle injury classification. *Br J Sports Med.*, 47(12), old.: 769-74.
- Mann, R. (1981). A kinetic analysis of sprinting. *Med Sci Sports Exerc.*, 13(5), 325-8.
- Heiderscheidt, B., Hoerth, D., Chumanov, E., Swanson, S., Thelen, B., & Thelen, D. (2005. Dec). Identifying the time of occurrence of a hamstring strain injury during treadmill running: a case study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 20(10), 1072-8.
- Brukner, P., Clarsen, B., Cook, J., Cools, A., Crossley, K., Hutchinson, M., Khan, K. (2017). *Clinical Sports Medicine: injuries 5th Edition*. Sydney: McGraw-Hill Education (Australia) Pty Ltd.
- Reurink, G., Brilman, E., de Vos, R.-J., Maas, M., Moen, M., Weir, A., Tol, J. (2015. Jan). Magnetic resonance imaging in acute hamstring injury: can we provide a return to play prognosis? *Sports Med.*, 45(1), old.: 133-146.
- Bryan Dixon, J. (2009. Jun). Gastrocnemius vs. soleus strain: how to differentiate and deal with calf muscle injuries. *Curr Rev Musculoskelet Med.*, 2(2), 74-7.
- O'Donoghue, D. (1962). *The Treatment of Injuries to Athletes*. Philadelphia: WB Saunders.
- Takebayashi, S., Takasawa, H., Banzai, Y., Miki, H., Sasaki, R., Itoh, Y., & Matsubara, S. (1995. Dec). Sonographic findings in muscle strain injury: clinical and MR imaging correlation. *J Ultrasound Med.*, 14(12), 899-905.
- Peetrons, P. (2002). Ultrasound of muscles. *Eur Radiol.*, 12(1), 35-43.
- Stoller, D. (2007). *MRI in orthopaedics and sports medicine*. (3rd edn.. kiad.). Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott.
- Chan, O., Del Buono, A., Best, T., & Maffulli, N. (2012. July). Acute muscle strain injuries: a proposed new classification system. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20(11), old.: 2356-2362.
- Patel, A., Chakraverty, J., Pollock, N., Chakraverty, R., Suo-kas, A., & James, S. (2015. Dec). British athletics muscle injury classification: a reliability study for a new grading system. *Clinical Radiology*, 70(12), old.: 1414-1420.
- Valle, X., Alentorn-Geli, E., Tol, J. L., Hamilton, B., Garrett Jr, W. E., Pruna, R., Witvrouw, E. (2017. Jul). Muscle Injuries in Sports: A New Evidence-Informed and Expert Consensus-Based Classification with Clinical Application. *Sports Medicine*, 47(7), old.: 1241-1253.
- Meeuwisse, W., Tyreman, H., Hagel, B., & Emery, C. (2007. May). A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(3), old.: 215-219.
- Windt, J., & Gabbett, T. (2017. Mar). How do training and competition workloads relate to injury? The workload-injury aetiology model. *British Journal of Sports Medicine*, 51(5), old.: 428-435.
- Pruna, R., Andersen, T., Clarsen, B., & McCall, A. (2019). *MUSCLE INJURY GUIDE: Prevention of and Return to Play from Muscle Injuries*. Barca Innovation HUB.

19. Järvinen, T., Järvinen, T., Kääriäinen, M., Kalimo, H., & Järvinen, M. (2005). Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med.*, 33(5), old.: 745-764.
20. Kerkhoffs, G., van Es, N., Wieldraaijer, T., Sierevelt, I., Ekstrand, J., & van Dijk, C. (2012). Diagnosis and prognosis of acute hamstring injuries in athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 21(2), old.: 500-509.
21. Heiderscheid, B., Sherry, M., Silder, A., Chumanov, E., & Thelen, D. (2010). Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 40(2), old.: 67-81.
22. Askling, C., Koulouris, G., Saartok, T., Werner, S., & Best, T. (2012). Total proximal hamstring ruptures: clinical and MRI aspects including guidelines for postoperative rehabilitation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 21(3), old.: 515-533.
23. Goom, T., Malliaras, P., Reiman, M., & Purdam, C. (2016). Proximal Hamstring Tendinopathy: Clinical Aspects of Assessment and Management. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 46(6), old.: 483-493.
24. Schneider-Kolsky, M., Hoving, J., Warren, P., & Connell, D. (2006. Jun). A comparison between clinical assessment and magnetic resonance imaging of acute hamstring injuries. *Am J Sports Med.*, 34(6), old.: 1008-15.
25. Whiteley, R., van Dyk, N., Wangensteen, A., & Hansen, C. (2018. Mar). Clinical implications from daily physiotherapy examination of 131 acute hamstring injuries and their association with running speed and rehabilitation progression. *Br J Sports Med.*, 52(5), old.: 303-310.
26. Askling, C., Saartok, T., & Thorstensson, A. (2006. Jan). Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level. *Br J Sports Med.*, 40(1), old.: 40-44.
27. Verrall, G., Slavotinek, J., Barnes, P., & Fon, G. (2003. Nov-Dec). Diagnostic and prognostic value of clinical findings in 83 athletes with posterior thigh injury: comparison of clinical findings with magnetic resonance imaging documentation of hamstring muscle strain. *Am J Sports Med.*, 31(6), old.: 969-73.
28. Koulouris, G., & Connell, D. (2005. May-Jun). Hamstring muscle complex: an imaging review. *Radiographics*, 25(3), old.: 571-86.
29. Jacobsen, P., Witvrouw, E., Muxart, P., Tol, J., & Whiteley, R. (2016. Apr). A combination of initial and follow-up physiotherapist examination predicts physician-determined time to return to play after hamstring injury, with no added value of MRI. *Br J Sports Med.*, 50(7), old.: 431-439.
30. Reurink, G., Goudswaard, G., Oomen, H., Moen, M., Tol, J., Verhaar, J., & Weir, A. (2013. Aug). Reliability of the active and passive knee extension test in acute hamstring injuries. *Am J Sports Med.*, 41(8), old.: 1757-61.
31. Askling, C., Nilsson, J., & Thorstensson, A. (2010. Dec). A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.*, 18(12), old.: 1798-803.
32. Moen, M., Tol, J., Weir, A., Maas, M., & Goudswaard, G. (2014. Sep). Predicting return to play after hamstring injuries. *Br J Sports Med.*, 48(18), old.: 1358-63.
33. Wangensteen, A., Almusa, E., Boukarroum, S., Farooq, A., Hamilton, B., Whiteley, R., . . . Tol, J. (2015. Dec). MRI does not add value over and above patient history and clinical examination in predicting time to return to sport after acute hamstring injuries: a prospective cohort of 180 male athletes. *Br J Sports Med.*, 49(24), old.: 1579-1587.
34. Ekstrand, J., Healy, J., Waldén, M., Lee, J., English, B., & Hägglund, M. (2012. Feb). Hamstring muscle injuries in professional football: the correlation of MRI findings with return to play. 46(2), old.: 112-117.
35. Hallén, A., & Ekstrand, J. (2014). Return to play following muscle injuries in professional footballers. *J Sports Sci.*, 32(13), old.: 1229-36.
36. Ekstrand J. (2013. Aug). Keeping your top players on the pitch: The key to football medicine at a professional level. *British Journal of Sports Medicine*, 723.
37. van der Made, A., Almusa, E., Whiteley, R., Hamilton, B., Eirale, C., van Hellemond, F., & Tol, J. (2018. Jan). Intramuscular tendon involvement on MRI has limited value for predicting time to return to play following acute hamstring injury. *Br J Sports Med.*, 52(2), old.: 83-88.
38. Glasgow, P., Phillips, N., & Bleakley, C. (2015. Mar). Optimal loading: key variables and mechanisms. *Br J Sports Med.*, 49(5), old.: 278-9.
39. Bleakley, C., Glasgow, P., & MacAulay, D. (2012. Mar). PRICE needs updating, should we call the POLICE? *Br J Sports Med.*, 46(4), old.: 220-221.
40. Askling, C., Tengvar, M., & Thorstensson, A. (2013. Oct). Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.*, 47(15), old.: 953-959.
41. van Dyk, N., Behan, F., & Whiteley, R. (2019. Nov). Including the Nordic hamstring exercise in injury prevention programmes halves the rate of hamstring injuries: a systematic review and meta-analysis of 8459 athletes. *Br J Sports Med.*, 53(21), old.: 1362-1370.
42. Presland, J., Timmins, R., Bourne, M., Williams, M., & Opar, D. (2004. Oct). The effect of Nordic hamstring exercise training volume on biceps femoris long head architectural adaptation. *Scand J Med Sci Sports.*, 14(5), old.: 311-317.
43. Small, K., McNaughton, L., Greig, M., & Lovell, R. (2009. Aug). Soccer Fatigue, Sprinting and Hamstring Injury Risk. *Int J Sports Med.*, 30(8), old.: 573-578.

**Levelezési cím:**  
 attilahajdubp@gmail.com

## Csapatban az igazi

# HENICS DÓRÁVAL ÉS KATONÁNÉ HALUPA DÓRÁVAL BAJKAY ÁGNES BESZÉLGETETT



*A Kaposi Mór Oktató Kórházban folyó munka egy szeletét ismerhetjük meg a mostani Fizioterápia lappal, két ott dolgozó gyógytornász pedig a kulisszák mögé is betekintést enged a Portré során. Nem tudom, hogy a zongorázni vágyó gyerekek vagy a mérnök társadalom mit vesztett azzal, hogy végül mindketten gyógytornász pályára léptek, de azt igen, hogy a kaposvári kórházba kerülő betegek és a tőlük személyesen tanuló vagy a cikkeikből építkező kollégák sokat nyertek.*

### Henics Dóra

*Többször is publikáltál már a Fizioterápia lapban. Korábban, szintén a kaposvári ortopédiai osztály műhelymunkájaként, a vállízületről és a csípőízületről jelentek meg nálunk komplett cikksorozataitok. A közös munkák, célok hogyan születnek?*

Van egy nagyon innovatív főnökünk, Dr. Szabó István, aki mindenre nyitott és naprakészen követi az újdonságokat. Emellett van egy jó orvosi és nővéri kollektíva, akikkel kölcsönösen segítjük egymást és próbálunk magas szakmai szintet képviselni. Ráadásul, sokunk szerencséjére Szabó Professzor Úr támogatja, felkarolja a gyógytornász társadalmat. Ennek része, hogy időközönként a Fizioterápiában is megosztja ezeket az újdonságokat. Az első publikációs körünk a váll volt, ennek immár 11 éve, ami a diagnosztikától kezdve a különböző kórképekig felölelt szinte mindent ebben a témában. Aztán írtunk egy csípő-sorozatot, és épp ideje volt, hogy a térd is sorra kerüljön. A térdprotetizálás olyan mértékben fejlődött az utóbbi időben, akkora innováció van benne, hogy megkerülhetetlennek éreztük ezt a témát.

*Amikor keresgéltem rólad a neten, nagy meglepetésemre semmi magánjellegű információt nem találtam rólad. Nem vagy fent a különböző közösségi oldalakon, sem egy fotó, sem egy videó. Ez is ritkaság a mai világban. Ennyire zárkózott vagy, vagy ennyire csak a munkádnak élsz?*

A családom legalább ugyanannyira fontos, de a magánéletemet érzékenyen védem. Próbálok sok időt tölteni a férjemmel és gyerekeimmel, egyensúlyt teremteni a munka és a magánélet között. A közösségi médiát nem tudom a magaménak érezni, bár tudom, lehetne értelmes információk és anyagok olvasására is használni. Egyáltalán nem vagyok zárkózott, sőt, de úgy érzem, nem maradok le semmiről ezek nélkül sem. A számomra fontos emberekkel más módon kommunikálok, illetve a szükséges információk így is elérnek hozzám időben.

*Az egyik bátyád, Henics Tamás, épp az ellentéted ilyen szempontból, tőle hemzseg az internet. Ami viszont közös bennetek; az egészségtudományi pálya. Ő kutató orvos, te gyógytornász vagy. A szüleitektől vettetek példát?*



Édesanyám pedagógus, édesapám pedig agrármérnök volt, mindketten első generációs értelmiségiek. Óriási szabadságban és szabad szellemben, nagy szeretettel körülvéve neveltek bennünket a szüleink. Bármilyen hivatás felé maximális támogatást kaptunk volna. Tamás bátyám kutatóorvos lett a feleségével együtt, Attila bátyám közgazdász. A férjem gasztroenterológus és már a következő generációban is van végzett orvos. Bevallom, eredetileg én is orvos akartam lenni, de valahogy elsodort az élet.

### *Hogyan történt ez?*

Lelkesen felvételiztem a Pécsi Orvostudományi Egyetemre, és amikor nem vettek fel, diétetikát kezdtem tanulni. A diploma évében még egyszer megpróbáltam a felvételit, de végül gyógytornász szakra kerültem Zalaegerszegre. Két hónap sem telt el, mikor már teljesen biztos voltam abban, hogy ezen a pályán a helyem. Olyan műhelybe kerültem, ahol fantasztikus oktatóink voltak, egy kis létszámú, családias hangulatú főiskolán tanulhattam. Mindenki mindenkit ismert, az oktatókkal is közeli és egyben tisztelettel viszonyt ápoltunk. Éreztem, megtaláltam amit kerestem, megértettem, miért történt minden így. Gyakorlatilag azóta egy percre nem jutott eszembe, hogy miért nem lettem orvos. Zalaegerszegen az oktatóink tényleg mindent megadtak nekünk. Éreztették velünk, hogy egy óriási dolog lesz a kezünkben, hogy végtelen lehetőséget kínál ez a szakma. Úgy belénk plántálták a hivatásunk szeretetét, hogy a mi évfolyamunkról nincs pályaelhagyó huszonkét év elteltével sem.

### *De nemcsak a szakma szeretetét adták át neked, hanem az oktatását is, hiszen abban is részt vállalsz.*

Gyakorlati oktatást végzek, pécsi és zalaegerszegi harmad- és negyedéves diákoknak vezetek ortopédia gyakorlatot. Valóban, én is küldetésnek érzem a szakma szeretetének az átadását, illetve azt az alázatot, amit a szakmával szemben és egy beteggel szemben is tanúsítanunk kell. Úgy gondolom, hogy érző szívvel kell dolgoznunk. Sokszor tapasztalom, hogy alkalmazhatsz bármit, de ha a szívedlelked nincs ott, a beteg sokkal nehezebben gyógyul. Ha már egy segítő szakmát választasz, nem működhetsz úgy, mint egy gép, nem csinálhatsz mindent mechanikusan, jelen kell lenned nemcsak fizikailag, de pszichésen és lelkiileg is. Ha ezt a fajta támaszt is megadod a páciensnek, már megnyertél egy terápiát. Sokat beszélgetek a hallgatókkal, megkérdezem tőlük, miért ezt a hivatást választják, mit szeretnének az élettől, milyen vágyaik vannak. Látom, hogy hálásak érte, mert a beszélgetésekre már általában nincs idő manapság. Meghallgatom őket, és próbálom nekik is azt közvetíteni, hogy a lehető legjobb szakma van a kezükben. Ők annak örülnek, hogy nem egy kiégett gyógytornászt látnak a személyemben, én pedig annak,

hogy jönnek és inspirálóan hatnak rám, megmozgatnak. Nagyon szeretem, hogy mindig van közöttük egy-két annyira motivált és érdeklődő diák, aki mást sem csinál, csak kérdez.

### *Mivel nem vagy fent a Facebookon, elárulom, a szakmai csoportokban már többször javasoltak téged, amikor valaki vállspecialistát keresett. Ebből te mennyit érzékelsz? Megkeresnek téged a már végzett gyógytornászok is, ők is kérdeznek, kérnek tanácsot tőled?*

Szerencsére nagyon nyitottak a kollégák és nagyon jól esik, amikor felhívnak, hogy eltölthetnének-e egy konzultációs napot nálunk, vagy elhozhatnák-e hozzánk egy esetüket, hátha mi többet tudunk segíteni. Ha eljön valaki egy hospitalizációs napra, igyekszünk nagyon gazdag beteganyagot behívni, mindenféle betegcsoportból demonstrálni a kollégáknak. Sokszor előfordul az is, hogy a távol élő műtött betegek rehabilitációjában kérnek szakmai segítséget a kollégák. Nagyon szívesen segítünk és örülünk, hogy alázattal követik az operátorok rehabilitációs kéréseit.

### *Mindenképp Kaposváron szerettél volna elhelyezkedni, vagy szerencse kérdése volt ez is?*

Egy negyedéves gyakorlatomat töltöttem Kaposváron, amikor az Ortopédiai Osztályra kértek segítséget. Pár napja voltam ott, amikor a főnővér félrehívott, hogy már régóta szeretnének az akkori ortopéd osztályvezető főorvossal, Dr. Mike Györggyel egy konkrét, fix állásban csak náluk dolgozó gyógytornászt, aki nem vesz részt az osztályok közötti forgásban, hanem mindig ő van jelen az ortopédiai fekvő- és ambuláns betegellátásban. Érdeklődött, nem lenne-e kedvem hozzá. Tudni kell, hogy 1999-ben még annyira kevés volt a gyógytornász, hogy mindenki legalább öt állásajánlattal rendelkezett. Én például akkor még nagyon Hévíz felé tendáltam, de mivel a férjem, aki akkor már egy éve a kaposvári kórházban dolgozott, ragaszkodott a városhoz, végül ezt az ajánlatot fogadtam el. Így ez az első munkahelyem.

### *Mivel eddig leginkább váll- és csípőtémákban olvastam tőled, amik gömbízületek, szabad ízületek, esetükben különösen kell koncentrálni az izmok és a szalagok tartó szerepére. Milyen speciális technikákat használsz, amikről úgy gondolsz, hogy ezeknél az ízületeknél a legjobban beváltak nálad?*

A francia válliskola a Liotard metodikára épül. Ez egy speciális rehabilitációs rendszer, pontosabban egy gondolkodásmód. Teljesen tiszta, didaktikus a koncepciója, általa jól követhető a betegevizsgálat és a differenciál diagnosztika. Az alapkoncepció az, hogy teljes passzív mozgástartomány nélkül nincs jó, fájdalommentes vállfunkció. Ezt

helyezzük a fókuszba, ezért minden vállprobléma esetén a cél, hogy elsődlegesen a teljes passzív mozgástartományt nyerve vissza a beteg mielőtt aktív funkcionális gyakorlatokat és izomerősítést végezne. A passzív mozgáspályák visszanyerésének eszköze az autostretching és automobilizációs gyakorlatsor. Ezek a pofonegyszerű stretching gyakorlatok könnyen megtaníthatóak a betegeknek, amiket aztán ők önállóan végeznek, így a gyógytornásznak ebben az esetben inkább kontrolláló szerepe van. Természetesen megfelelő időben, például bármilyen vállműtétet követően a maximális védelmi időszak után, alkalmazhatunk manuális technikákat. Én a lágyrész manipulációkat részesítem előnyben, kedvezőek és jól tolerálják a betegek. Terrier technikát, Triggerpont terápiát és fascia release technikákat tanultam és igyekszem a mindennapokban eredményesen használni őket.

***Mivel a fekvő és ambuláns ellátásban is részt veszel, általában lehetőséged van végigvinni egy beteget az első lépéstől, tehát a műtét előkészítő gyakorlatoktól, az utolsóig?***

Vállbetegeknél feltétlenül így történik, de ideális esetben minden ízületi műtétet megelőz egy jól adaptált preoperatív gyógytorna. Olyan orvosokkal dolgozom együtt, akiknél nem kíván magyarázatot, mit jelent ennek a jelentősége. Minden esetben átküldik a vállműtetre váró pácienszt hozzám műtét előtti felkészítésre. A cél optimalizálni és az ellenoldali vállizületükhöz képest maximalizálni a mozgástartományt mire műtetre kerül a sor. Ha ez bekövetkezik, akkor valóban a legideálisabb állapotban kerülnek a műtőasztalra a betegek és a posztoperatív rehabilitáció is sokkal könnyebb lesz. Szerencsére nekem ez a hozzáállás és szemlélet kezdetektől adott volt az orvosaink részéről, és mindig csodálkozom, amikor egy-egy kolléga még 2021-ben is arról számol be, hogy küzdenie kell a szakmánk jelenlétéért. Én mindkét főnökömmel, illetve a teljes orvos kollektívával olyan embereket nyertem itt Kaposváron, akik számára mindig is természetes volt, hogy a társszakmák jelenléte nélkülözhetetlen. Egyébként ortopéd körökben általában adott, hogy a gyógytornász, mint a paramedicinális szakmák egyik képviselője szervesen jelen van egy gyógyító teamben. A közös munka másik oldaláról, a nővéri kollektíva részéről is ideális a munkakapcsolat, hiszen tudjuk, mindannyian a betegért dolgozunk, ezért kölcsönösen segítjük egymást. Az összes operatőrrel és nővérrel alapvető a napi szintű konzultáció, mindenki mindent tud a betegekről, minden igazán adott ahhoz, hogy kialakuljon egy igazán jó csapatmunka. Ez egy oda-vissza játék, és egymást motiváljuk. Azt gondolom, egy jól előkészített beteghez hozzányúlni

műtéttechnikai szempontból is könnyebb, nekem pedig az ad óriási biztonságérzetet, hogy soha semmi kételem nincs afelől, hogy műtéttechnikailag minden rendben volt-e. Márpedig ha a műtét szempontjából minden adott, tudom, hogy jó indikációval, a szakma szabályait betartva jól operálták meg a beteget, akkor a rehabilitáció is a lehető legoptimálisabban haladhat.

***2013-ban szervezték meg az első Ortopédiai Napokat Kaposváron, ami szintén a váll témakörre épült. Tudom, hogy itt a gyógytornászok oktatásában részt vettél, de azt nem, hogy benne vagy-e a szervezésben is. Emlékszel, honnan jött az ötlet?***

Ez megint csak a főnökömmel köszönhető, aki nyugat-európai mintára találta ki és valósította meg, hogy az itthoni vállsebészeket és gyógytornászokat egy oktató kurzuson összefogja. A program összeállításában is övé volt az oroslánrész. Természetesen az egész osztály segített a szervezésben, és én is igyekeztem a lehető leggyorsabban levezetni az általam tartott gyakorlati képzést. Számomra az jelentette a legnagyobb élményt, hogy jelen volt a szakma színe-java, Magyarország összes aktív vállsebésze, akik baráti hangulatban egy-egy témát maximálisan körbejárva eszmét cseréltek, műtési technikákat gyakoroltak, illetve élő műtéteket is demonstráltak. Ezzel párhuzamosan több száz gyógytornásznak workshopokat tartottunk, és remélhetőleg ők is úgy érezték, sokat profitálhattak az ott látottakból.

***Ha Szabó doktor nyugaton tanulta ezeket az új műtési technikákat, a hozzájuk tartozó gyógytornász teendőket, fogásokat, terápiás lépéseket hogyan tanította meg nektek? Ő maga, vagy hozott hozzá oktatóanyagot, esetleg egy kurzus erejéig gyógytornászt is?***

A műtött betegek rehabilitációja is a Liotard-elvekre épül. Ő is oktatta, illetve lehetőségünk volt konzultálni a pécsi gyógytornászával, Heizer Csillával, akivel még a kaposvári éveim előtt dolgoztam együtt, és aki már rehabilitált ebben a rendszerben és új gondolkodással műtött vállbetegeket. Tehát sok-sok átbeszélte eset és konzultáció segítette az első lépéseinket. Aztán ha valaki már jól ismeri és átlátja a rendszert, lépésről-lépésre, az alapelveket betartva tudja kezelni a betegeket. Ez egy nyugodt terápia, komoly türelemjáték, egy visszatartott, lassú rehabilitáció.

***Ezt hogy viselik a betegek ebben a hajszolt, rohanó világban, amikor mindent azonnal szeretnék?***

Változó, és itt van nagy szerepe a pszichés ráhatásnak. Mindig vannak izgágább betegek, akiket előbb pszichésen meg kell nyerni, el kell magyarázni, hogy csak árt, ha rohan és meg akarja előzni a gyógyulás korát, ha nem tartja

tiszteletben a regenerációs időt. Ha megérti, remek, ha nem, akkor nem tudunk együtt működni. Utóbbiból azért nagyon kevés van. Nyilván, ha a műtét előtt jól fel vannak készítve mentálisan a páciensek, akkor ezt belátják és elfogadják. Vagyis ha nem vállalja a beteg a hosszú rehabilitációt, akkor eleve a műtéti beavatkozás is kétséges.

*Az ilyen türelemjáték nemcsak a betegeknek, de a segítők számára, azaz például neked sem lehet könnyű. Hogyan, mivel tudsz igazán kikapcsolódni?*

Borzasztóan fontos számomra a zene. Csak az egészségügyi pályákról beszélgettünk, így elfelejtettem megemlíteni, valójában egészen 15 éves koromig zongoratanár szerettem volna lenni. Amikor a tanárnőm egyik pillanatról a másikra meghalt egy agyi aneurizmában, annyira összetörtem, hogy hónapokig nem tudtam felnyitni a zongora tetejét és lemondtam erről a pályáról. Viszont örökre az életem részévé vált a zene, azóta is zongorázom a magam örömeire, nekem ez egy aktív kikapcsolódás. Emellett rengeteg komolyzenei koncertre járok, ez is szerves része az életemnek. Fontosnak tartom, hogy legyen olyan plusz, valamilyen hobbi mindenki életében, ami feltölti az embert.

*Amikor felhívtunk, hogy felkérjünk az interjúra, furcsálltad, ózdkodtál tőle. Miért?*

Emlékszem, hogy kis főiskolai hallgatóként a Fizioerápia lap elődjében, a Mozgásterápiában olyan gyógytornászok szerepeltek, akik számunkra ikonok voltak. Jó volt látni, mi mindent értek el és óriási lelkesedés áradt a szavaikból. Majd eltelik 22 év, és a negyvenes éveimben már nekem kell példát statuálnom, az én nevem szerepel ugyanabban a lapban. Furcsa érzés, s egyben nagyon megtisztelő volt számomra a felkérés. Nem olyan régen például még az egyik volt oktatómmal, Tóthné Steinhausz Viktóriával készült a Portré, aki szintén egy ikon a szakmánkban. Éppen ő mondta az államvizsgánk utáni záróbeszédében, hogy örül annak, hogy mindenki gyógytornász lesz közülünk, de azért azt tudnunk kell, hogy mindenkiből nem lehet művész, az csak kevesekből válik, ellenben nagyon sok zenekari tag lesz. Magamról azt gondolom, hogy próbálok tökéletesen összejátékban lenni a többiekkel, együtt elérni az eredményeket, én csupán teszem a dolgomat, mint egy jó zenekari tag.

## Katonáné Halupa Dóra

*Henics Dóra említette nekem, hogy azért tudtok jól együtt dolgozni, mert nagyon hasonlóak vagytok. A száraz adatokat nézve viszont én épp az ellenkezőjét érzem. Ő ugyanazon a helyen dolgozik az elejétől kezd-*

*ve, neked ez már a harmadik munkahelyed. Ő ortopédiai osztályon dolgozott mindig és kizárólag ilyen témában publikál, tőled viszont találtam cikket DSGM és McKenzie témában is. Ő azt állította magáról, hogy leginkább zárt ajtók mögött a beteggel érzi jól magát, te pedig vezető gyógytornász vagy. Mi az, amitől mégis úgy érzitek, hogy hasonlóak vagytok?*

Vezetőnek lenni teljesen más dolog, attól még ugyanolyan gyógytornász maradtam, nekem is vannak pácienseim. Az mindenképp azonos bennünk, hogy mindketten a kórházra tettük a hangsúlyt. Eddig bármit tanultam, azért tettem, hogy bent a kórházban alkalmazzam. A munkahelyváltásaim pedig nem azért történtek, mert csapongó lennék, csak egyszerűen így alakult. Kecskeméten születtem, Szegeden végeztem gyógytornászként, majd visszamentem Kecskemétre a Honvéd Kórházba dolgozni. Ebben az időszakban ismertem meg a férjemet, s mivel ő Kaposváron élt, ide jöttem én is. Az elején otthonápolásban találtam csak munkalehetőséget. Bár ez nagyon kemény időszak volt, hiszen mindenhova busszal és gyalog jártam, szép emlékeim is fűződnek hozzá. Ennek köszönhetően ismertem meg nagyon alaposan Kaposvárt és környékét, és fantasztikus emberekkel hozott össze a sors. Mivel otthonápolásban az ember a két kezével és a lelkével dolgozik, mert nincs olyan eszköz-állomány, mint egy rendelőben, nagyon közeli kapcsolatok tudnak kialakulni a páciensekkel. Aztán megürült egy hely a kórházban, így kerültem végül ide, ahonnan nem is tudom elképzelni, hogy bármikor bárhova is mozdulnék. Hiányoznának a kollégák, a páciensek, a megszokott kórházi környezet. Másik közös pont Dóival, hogy önzetlenül segítünk egymásnak, nyoma sincs közöttünk szakmai féltékenységnek. Ha valamelyikünk elmegy szabadságra és átadjuk egymásnak a betegeket, ott folytatjuk, ahol a másik abbahagyta; nem versengünk, nem próbáljuk magunkhoz édesgetni a másik páciensét. Ha valamelyikünk megakad egy beteggel, kikérjük a másik véleményét. Valamiben ő tud többet, valamiben én, közösen pedig még előrébb tudunk jutni. Az is fontos számomra - ami nélkül szerintem barátság sincs, de egy jó kollegiális viszonynak is így kell működnie -, hogy sosem beszélünk a másik háta mögött, mindig egymás szemébe mondjuk el, ha valami nem tetszik. Nem bántóan, hanem érzem, azért kapok tőle kritikát, hogy az épülesemet szolgálja. Ráadásul képes ő is meghallgatni engem, és attól, ha nekem más a véleményem, nem válunk el haraggal.

*Úgy tudom, eredetileg mérnök szeretnél volna lenni. Azért az a szakma igencsak messze áll a mi hivatásunktól: mérnökként magadban dolgoznál, csendben*

***készítenéd a terveket, most viszont emberekkel foglalkozol.***

Csak részben igaz, amit mondasz, mert a szemléletmód viszont teljesen azonos. Megtanulni az irányokat, hogy milyen mozgások jöhetnek létre egy ízületben, honnan ered és hol tapad egy izom, ezek bizony mérnöki gondolkodásmódot igényelnek. A bátyám egyébként mérnök, ráadásul egy zseni, aki szerint nem lettem volna elég jó mérnöknek, ezért beszélt le arról a pályáról. Az unokatestvérem, Halupa Zsuzsa pedig gyógytornász, rajta keresztül ismerhettem meg ezt a hivatást, és neki óriási a szerepe abban, hogy gyógytornász lettem. Ő a lelkét is odaadja, annyira szépen foglalkozik a mai napig a betegekkel. Ez megfogott engem. Szerencsésnek érzem magam, hogy végül így alakult, mert ezen a pályán felhasználhatom a mérnöki, analízáló gondolkodásmódot, miközben emberekkel foglalkozhatok, ami nélkül nem tudnám elképzelni az életemet.

***Ráadásul téged még az átlagosnál is több ember vesz körül, hiszen nemcsak a betegekkel foglalkozol, hanem te vezeted az egész Fizioterápiás részleget Kaposváron. Hányan tartoznak hozzád?***

Negyvenen, akik között vannak gyógytornászok, fizioterápiás asszisztensek, gyógymasszőrök és adminisztrátorok. Úgy érzem, ebben is fürdőzöm, mert minden kollégám más, mindannyian színes és értékes emberek. Mivel nincs két egyforma egyéniség közöttük, érdekes megtapasztalni, kitől mit lehet elvárni, hol a határ, hogyan kell viszonyulnunk egymáshoz.

***Emellett mennyire jut időd betegekkel foglalkozni?***

Dél előtt kezelek pácienseket. Pár éve időm nagy részében csecsemők terápiájában veszek részt, ahol előnyömbre válik a felnőttek rehabilitációjában eltöltött időszak, és azért a mai napig jönnek hozzám felnőttek is. Aztán nekiállok a vezetői feladatoknak. Sok ez így együtt, gyakran bent kell maradnom tovább, hogy minden munkámnak a végére tudjak érni.

***A pandémia miatt még inkább megsokszorozódhattak a vezetői teendőid. Például átszervezni a beosztásokat, nem is egyszer, aztán nem lehetett könnyű az sem, amikor közölnöd kellett a változásokat a kollégákkal.***

A Covid mindenkit megvisel, akármilyen szinten van benne, akár Covid osztályon dolgozva állandó jelleggel, akár csak pár órát ott töltve, mert át kell mozgatnia valakit. Kaposvár központi kórház, így tőlünk senkit nem rendeltek át más városba. Ennek ellenére már az első hullámban

megváltozott mindenkinek az élete, annyi minden mást kellett csinálniuk a kollégáknak a korábbi munkájukhoz képest. A munkarend is megváltozott, hiszen már hétfőtől vasárnapig és 0-24 órás ügyeletben is dolgoznak. Van olyan gyógytornászok, akik ápolói feladatokat is ellátanak. Ők reggel hatra bemennek Covid intenzív-, Covid akut osztályokra, segítenek a nővéreknek, majd kijönnek és gyógytornászként folytatják ismét, vagy mivel a többi osztály is működik, megpróbálják naponta többször a betegek mielőbbi mobilizálását, áttornáztatását.

Vezetőként óriási szerencsém van, mert a munkatársaim megkönnyítik a munkámat. Az elején megkérdeztem őket, hogyha bizonyos döntést meg kell majd hoznom, kik vállalnák első körben a váltást. Mindig, minden területen, tehát az asszisztensek, masszőrök és gyógytornászok között is volt, aki azt mondta, őt bárhova beosztathatom. Ők álltak az élvonalban, hála nekik, könnyebb volt bármilyen változás. Azért 24 órát ügyelni, vagy Covid osztályra bemenni nem egyszerű. De mindig volt jelentkező, nem volt az a kényszer, hogy olyat tegyek be, aki fizikailag vagy lelkileg alkalmatlan. Azt is látom, hogy nincs ebből harag. Nem néz csúnyán valaki a másikra azért, mert az könnyebb helyen dolgozik. Tényleg csodálatos kollégáim vannak.

***Elhiszem, hogy sokat segítenek neked a kollégáid, de te is ki veszed a részed rendesen a munkából, amit 2017-ben, néhány hónapon belül két elismeréssel is díjaztak. Januárban a „Kaposvár város szolgálatáért” kitüntetést vehetted át, nyáron pedig a Semmelweis Napon a MESZK szakmai elismerő oklevelét.***

Amellett, hogy nagyon jól esett, tényleg kicsit értetlenül álltam a helyzet előtt. Én csak egyszerűen végzem a dolgomat. Épp ezért inkább úgy próbáltam felfogni, hogy én képviselem a kaposvári kórház gyógytornászait, sőt az egész Fizioterápiás részleget, és ezek az elismerések mindannyiunknak, a szakmánknak, a kórházunknak szólnak.

***Ez szép, de azért te személy szerint is vállalsz extra feladatokat. Például nemcsak szakmai eseményeken tartasz előadást, hanem civileknek szóló programokon is. Ilyen a Kaposvári Szabadegyetem, vagy a kórház által indított Senior Oktatási program.***

Ezek szervezésében nem vagyok benne, de felkértek előadónak, és én szívesen mentem. Ezekre az előadásokra teljesen másképp kell felkészülni, mintha szakmai berkekben szeretnék információt átadni, éppen ezért izgalmas feladat. Mindennapi embereknek próbáltam elmagyaráz-

ni az ok-okozati összefüggéseket. Például ha valakinek a nyaka fáj, attól még nem biztos, hogy egyből nyakmozgással fogok kezdeni, lehet, hogy jóval távolabbi területtel indítunk, és az is hatni fog. Érdekesnek találták. Próbáltam minél vizuálisabb előadást tartani, látványosabb diákat készíteni, videókkal is szemléltetni. Arra is felhívtam a figyelmet, mennyire fontos a mozgás, és hogy közben figyeljék a testüket, figyeljék annak válaszait, a jelentkező fájdalmakat. Vannak jó és rossz fájdalmak, különbséget kell tenni közöttük.

*Egy korábbi interjúban arról beszéltél, hogy az időskori mozgásproblémákat meg lehetne előzni, vagy legalábbis későbbre lehetne tolni, ha már gyermekkorban elkezdenék a felkészítést.*

Sokszor jártam úgy, amikor egy mozgást próbáltam megéreztetni, egy egyszerű hasizom gyakorlatot, vagy egy nyújtást, hogy kifakadt a páciensből: ezt miért nem tanították meg már az általános iskolában, vagy miért nem így tanították meg. Jó lenne tudatosabb mozgást oktatni. Sokszor egy komolyan sportoló embernél is hiányoznak az alapok. Már iskolás korban törekedni kellene arra, hogy a gyerekeknek legyen testképük, testtudatuk, meg lehetne tanítani bizonyos mozdulatok helyes kivitelezését, amire aztán később építhet, edzhet keményebben, de probléma esetén lenne mihez visszanyúlnia. Ha nekem bármi bajom van, én is az alapnyújtásokat és erősítéseket végzem el és láss csodát, jól leszek. Utána folytathatom onnan, ahol korábban abbahagytam. Ehhez fontos lenne a saját testünk megismerése, tudni, mikor mit kell érezni, megtanulni, mit jelentenek a különböző fájdalom minőségek, hogy húzó, vagy szúró, vagy kisugárzó a fájdalom. Annyira szépen meg lehet érezni, mit jelez vissza a testünk. Szerintem ez is a gyógytornász feladata. Én igyekszem ezek ismeretével hazaküldeni a betegimet a kórházból. Ahhoz pedig, hogy ezt meg tudjuk tanítani, tudnunk kell, miről beszélünk. Szoktam mondani a fiataloknak, hogy álljanak be, próbálják ki, mit kérnek a betegtől, tapasztalják meg magukon ők is, mert e nélkül nagyon nehéz bármit is jól átadni a pácienseknek. Nem ide tartozik, de az is állandó tanácsom a fiataloknak, hogy ne másoljanak. Vannak tapasztaltabb kollégák, akiktől a szakmát el lehet lesni, de mást nem, mindenki maradjon önmaga. Ha valaki csöndes típus, tartsa meg úgy az órát, ha harsányabb, maradjon nyugodtan harsány, mert csak akkor fog átmenni a betegnek, amit szeretne átadni, ha önmagát adja.

### *Te milyen típus vagy?*

Gyógytornászként sokat lágyultam az évek alatt. Fiatalon keményebb, jobban a manuális technikákra koncentrálok, mechanikusabb fizioterapeuta voltam. De az ember közel ötven évesen azért már másképp lát dolgokat. Nem kell mindenbe belefeszülni, mert az átmegy a páciensbe is. Vannak kollégák a környezetemben, akiktől a mai napig sokat lehet tanulni. Például hogy milyen türelemmel és alázattal fordulnak a beteghez akár több évtizednyi munka után is, és ahogy azt közvetítik, mindennek megvan a maga ideje és helye a terápiában.

Ha előadóként értékelem magam, csapongó vagyok. Végül pedig, ha vezetőként, akkor igazi tyúkanyó-típus. Mivel a munkahelyen töltjük életünk szinte legnagyobb részét, szerintem ez így van jól, mert nem mindegy, szeret-e bejönni ide dolgozni valaki nap, mint nap, fontos, hogy jó legyen a hangulat. Az meg talán még fontosabb, hogy milyen hangulatban megyünk innen haza, hogy ne vigyük magunkkal a munkahelyi problémáinkat, frusztrációinkat. Éppen ezért volt, hogy segítséget kértem, hogy kibeszélhessük a megoldandó problémáinkat pszichológus közreműködésével. Mindez csoportterápia formájában történt, és hihetetlen összefüggések kerültek elő, nekem rengeteget segített. Például ha valami megmagyarázhatatlan módon idegesített egy páciensben, aminek a megoldására hetek alatt valószínűleg én is rájöttem volna, a pszichológus pillanatok alatt összerakta, miért van, mi volt az én életemben, ami miatt ilyen feszültség van bennem valakivel szemben. Ahogy megértettem – tulajdonképpen nem a beteget, hanem magamat – olyan szépen oldódtak ezek a helyzetek, és utána sokkal jobban ment a közös munka. Vagy hogyan bánjunk egy alkoholistával, egy haldoklóval, esetleg egy agresszív beteggel? Az agresszivitása honnan jön, melyik fázisában van a páciens, miért csinálja? A terápia után gyönyörűen lehetett ezekkel a betegekkel is dolgozni. A mentálhigiénés, pszichológiai összefüggések, önmagunk megismerése ilyen szempontból is nagyon fontos lenne. Sokat segítene a munkánk eredményesebb végzésében, és sokat segítene rajtunk is, hogy ne pusztuljon bele az ember a mindennapokba. Ez egy segítő szakma, a lelkünket is beletesszük, éppen ezért vannak itt energialeszívások rendesen. De bármennyire is fontos nekem az összes betegem, nem halhatok bele minden egyes esetben, nem mehet rá a család, a magánélet. Ezért szerintem minden gyógytornásznak szüksége lenne erre, függetlenül attól, hogy kórházban vagy magánrendelésen, fekvőbeteg vagy ambuláns osztályon dolgozik.

# Viofor - terápia

## Fizikó -, Sport -, Immunkorrektív kezelések

Click!



1998 óta a (világ)piacon, Sydney óta a magyar sport szolgálatában!

[WWW.VIOFOR.HU](http://WWW.VIOFOR.HU),

[INFO@VIOFOR.HU](mailto:INFO@VIOFOR.HU),

+36 20 4502886, +36 20 9224156

## HOGYAN SEGÍTHET ÖNNEK A VIOFOR JPS SYSTEM AZ ARTHRITS KEZELÉSÉBEN?

### Az osteoarthritis és a reumatoid arthritis kezelése Viofor JPS Systemmel



A két állapot közötti különbség miatt, a kezelés módja között is különböző. Osteoarthritis esetében a kezelés kicsit erősebb, viszont a természetes szövetkárosodás aránylag gyorsan visszafordítható.

A reumatoid arthritis enyhébb kezelést igényel, melynek célja a fokozatos helyreállítás az ízületi gyulladással rohamok között.

Közvetlenül a kezelés után az ízületekben változást érez a páciens. Ennek megjelenési formája az "olajozottság" érzése. A készülék működésmechanizmusa miatt a gyógyulás a kezelés után akár nyolc órán át tarthat, tehát a tünetek enyhülését később lehet érezni.

Fontos megjegyezni, hogy minél kisebb az ízület (pl. kéz vagy ujj, ellentétben a csípőízületekkel), annál hamarabb jelentkezik a kezelésre adott válaszreakció.

A kezelés biztonságos, mivel semmilyen anyagot, eszközt nem juttat a szervezetbe. A Viofor JPS System alacsony mágneses térrel dolgozik.

#### Amit ajánlunk

Véleményünk szerint a Viofor JPS System egy olyan klinikailag tesztelt termék a piacon, mely az arthritis kezelése közben nem jár káros mellékhatásokkal, így a legjobb eszköz az életminőség javításához.

Nem jelentjük ki, hogy a készülék képes meggyógyítani az arthritist, vagy visszafordítani a természetes degeneratív folyamatokat. A mobilitást viszont nagy mértékben megnöveli, csökkenti a fájdalmat és az ízületi duzzanatot természetesen, mellékhatásoktól mentesen.

#### Klinikai tesztek eredményei

##### Rheumatoid arthritis

A betegek 95 %-ának használta kezelés. A legutolsó tanulmányban 55 főből álló csoportot vizsgáltak. 2% esetében a tünetek eltűntek, 40%-nál lényegi javulás állt be, 53% mutatott javulást, 5%-nak nem változott az állapota. Egy beteg sem károsodott.

##### Osteoarthritis

Ez az egyik legkifizetődőbb alkalmazása az alacsony frekvenciájú mágneses térnek (LFMF), melyet a Viofor JPS System használ. A 259 fős betegcsoportról szóló legutóbbi tanulmány szerint a betegek 97%-ának használta a kezelést; ebből 23%-nál megszűntek a tünetek, 49%-nál jelentős javulás állt be, 25%-nak javult az állapota, 2%-nál nem következett be változás, 1% állapota pedig romlott.

Látogasson el honlapunkra és kérjen tőlünk ajánlatot!

[VIOFOR.HU](http://VIOFOR.HU), 36 20 4502886, +36 20 9224156

# Tájékoztató a Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága 2021. évi Küldöttgyűléséről

A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága 2021. május 14-én online formában tartotta meg éves Küldöttgyűlését.

Balogh Ildikó elnök asszony tájékoztatta a jelenlévőket, hogy Vámosi Istvánné, az Ellenőrző Bizottság elnöke lemondott, így javaslatot tesz az új elnök megválasztására. Nagy Zoltánt egyhangúlag, ellenszavazat és tartózkodás nélkül megválasztja a Küldöttgyűlés.

Horváth Andrea az MGYFT Közép-Dunántúli régió regionális koordinátora, Veszprém megye elnök lemondását követően Csuti-Herczeg Zsuzsannát egyhangúlag, ellenszavazat és tartózkodás nélkül választja a Küldöttgyűlés.

A levezető elnök javasolja a jelenlévőknek, hogy az alábbi személyeket, az alábbi tisztségekre válasszák meg:

- Zatrok Csaba, tisztség: MGYFT Borsod-Abaúj-Zemplén megye elnöke
- Dr. Veres-Balajti Ilona, tisztség: Szerkesztőbizottság tagja
- Dózsa-Juhász Olívia, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) elnöke;
- Dömse Réka, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) alelnöke;
- Chrenkó Máté, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) vezetője
- Schweighardt Róbert, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) vezetője
- Koppány Zsombor, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) vezetője
- Ábel Boglárka, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) vezetője
- Friedli Éva, tisztség: Ifjúsági Tagozat (IT) vezetője

Elnök asszony javasolja a Pályázati Koordinációs Bizottság feloszlását, valamint a Szakmapolitikai Bizottság létrehozását Rónyai Edit vezetésével, melyet egyhangúlag, ellenszavazat és tartózkodás nélkül megválaszt a Küldöttgyűlés.

Balogh Ildikó elnök asszony beszámol a Társaság 2020 évi tevékenységéről melyek ismét szerzteágazatok voltak. Lehel-Gyöngyösi Judit a Társaság főtítkára tájékoztatást adott, hogy Társaságunk a 2020-as évben 3 pályázatot nyújtott be.

- NEAO-KP-1-2021-10 szakmai programok és működési költségek támogatása - elutasításra került

- NEAN-KP-1-2020 adományok után járó normatív támogatás – elnyert összeg: 90 000 Ft vissza nem térítendő támogatás, mely a 2021. évben került kifizetésre
- Magyar Telekom Nyrt. Magenta 1 Business/Nonprofit Legyél Te is! c. pályázata: 1 éven át 1 db mobil és 1 db vezetékes telekommunikációs szolgáltatások kedvezményes – 0 Ft-os havi díjú – igénybevétele

Kapin Marianna a Társaság oktatásszervezője beszámolója alapján a 2020-as évben a következő tanfolyamok valósultak meg a Társaság szervezésében: Terrier tanfolyamok budapesti és zalaegerszegi helyszínnel, TMD tanfolyam, valamint akkreditált szakmai nap került megrendezésre Budapesten. A Covid 19 járványhelyzet miatt sok tanfolyam elhalasztásra került, illetve online került megrendezésre. A jelenlévők egybehangzóan elfogadták a beszámolókat.

A Társaság 2020. évi közhasznúsági jelentését az Ellenőrző Bizottság vezetője, Nagy Zoltán részletezte a könyvelőirodától megkapott főkönyvi kivonat alapján. A jelenlévők egybehangzóan elfogadták a beszámolót.

A Társaság Alapszabály és Szervezeti és Működési Szabályzat módosítása a bizottságok változása miatt is szükségessé vált. Lényegi változás, az Egyéb szakdolgozó tag bekerülése a Társaság tagjai közé. A módosított Alapszabály a Társaság honlapján olvasható.

A Küldöttgyűlés egyhangúlag nyílt (szóbeli) szavazással, ellenszavazat és tartózkodás nélkül, elfogadta a Társaság egységes szerkezetbe foglalt, módosított Alapszabályát és az SZMSZ-t.

Kérünk mindenkit, hogy akinek a megjelentekkel kapcsolatban bármi kérdése, felvetése van, az jelezze e-mailben az info@gyogytornaszok.hu címen.

*Lehel-Gyöngyösi Judit főtítkár*

## OLVASÁSRA AJÁNLJUK

• *Ellentmondások a neurológiában: A sclerosis multiplex diagnózisának, követésének és terápiájának aktuális kérdései a patomechanizmus megközelítésével*

Vécsei László

Ideggyógyászati Szemle 2021; 74: 249-255.  
doi: 10.18071/isz.74.0249

• *Mobile anatomical total ankle arthroplasty - improvement of talus recentralization*

Alsayel Faisal et al

J. Clin. Med. 2021; 10: 554  
doi: 10.3390/jcm10030554

• *Management of musculoskeletal pain: an update with emphasis on chronic musculoskeletal pain*

El-Tallawy Salah N. et al

Pain Ther 2021; 10: 181-209.  
doi: 10.1007/s40122-021-00235-2

• *Adding carbon fiber to shoe soles may not improve running economy: a muscle level explanation*

Beck Owen N. et al

Sci. Rep. 2020; 10: 17154  
doi: 10.1038/s41598-020-74097-7

• *Fascia and soft tissues innervation in the human hip and their possible role in post-surgical pain*

Fede Caterina et al

J. Orthop Res 2020; 38: 1646-1654.  
doi: 10.1002/jor.24665

• *Dose atrophy of vastus medialis obliquus and vastus lateralis exist in patients with patellofemoral pain syndrome*

Dong Conglei et al

J. Orthop. Surg. Res. 2021; 16: 128  
doi: 10.1186/s13018-021-02251-6

• *Healt view to decrease negative effect of high heels wearing : a systemic review*

Wang Meizi et al

Appl Bionics Biomech 2021; 2021: 6618581  
doi: 10.1155/2021/6618581

# A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága 2020. évi közhasznúsági beszámolója

A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága 2021. május 14-én tartott Küldöttgyűlésén fogadta el a Vezetőség által a Küldöttgyűlés elé terjesztett és elfogadásra ajánlott 2020. évről szóló közhasznúsági jelentést.

A teljes szakmai és pénzügyi beszámoló a Társaság honlapján olvasható: [www.gyogytornaszok.hu](http://www.gyogytornaszok.hu)

A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága tagjai rendszeresen részt vesznek a fővárosi, városi, megyei egészségügyi intézmények, országos és a helyi szervezetek által szervezett egészségügyi rendezvényeken, ahol bemutatják a gyógytorna helyét és szerepét a prevencióban és a terápiában. A fővárosi és a megyei kollégák egyaránt működtetnek betegklubokat, emellett pedig alapítványokat támogatnak. Rendszeresen tartanak ingyenes szakmai tanácsadást, előadásokat és csoportos gyógytornát.

## Egyéb tevékenységek:

2020. január 25. MGYFT Budapesti szervezete által szervezett szakmai nap Semmelweis Maraton - A fizioterápia aktualitásai címmel, 107 fő részvételével.

2020. január 31- február 2. Zalaegerszegi Terrier I. tanfolyam rendezése Tóthné Steinhausz Viktória és Balogh Edit vezetésével, 29 fő részvételével.

2020. február 14. 'RETRO? Tudomány' rendezvénye az MGYFT Pest megyei szervezete rendezésében.

2020. február 14-16. Zalaegerszegi Terrier II. tanfolyam rendezése Tóthné Steinhausz Viktória és Balogh Edit vezetésével, 29 fő részvételével.

2020. március 6-8. TMD tanfolyam Budapesten, Balogh Ildikó, Szabó Gabriella és Molnár Bernadett vezetésével, 22 fő részvételével.

2020. július 2. TÉT Platform Egyesület online rendezvénye – Merre indul életmódunk a koronavírus-járvány után?? címmel, melyen Lehel-Gyöngyösi Judit főtitkár vett részt.

2020. augusztus 28-30. Terrier III. tanfolyam Zalaegerszegen, Tóthné Steinhausz Viktória és Balogh Edit vezetésével, 14 fő részvételével.

2020. szeptember 3. MESZK VII. Szakdolgozói Tudományos Konferencia Balogh Ildikó elnök asszony részvételével.

2020. szeptember 8. az MGYFT Fizioterápia Világnapja alkalmából rendezett ingyenes online konferencia – Új távlatok a fizioterápiában címmel.

2020. szeptember 10. XI. Népegészségügyi Konferencia a Magyar Tudományos Akadémián, ahol társaságunkat Lehel-Gyöngyösi Judit főtitkár képviselte.

2020. október 2. Társaságunk útnak indította FizioPéntek

elnevezésű havi rendszerességgel jelentkező online szakmai délutánját. Az első alkalmat a jelenleg legaktuálisabb és mindenkit érintő témának – a COVID-19-nek szenteltük – az Országos Korányi Pulmonológiai Intézet munkatársai közreműködésével, FizioPéntek 1 – a Korányiból címmel, 101 fő részvételével.

2020. október 5-én az MGYFT Dél-Dunántúli régiója workshopot szervezett Varga Viola vezetésével Piriformis GONDolatok címmel, 31 fő részvételével.

2020. október 7. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága a Magyar Uroonkológus Társasággal közös szervezésben, a MUOT XI. kongresszusával egybekötve online pontszerző továbbképzést szervezett gyógytornászok számára „A prosztatatarákos beteg speciális gyógytornája” címmel.

2020. október 9-10. A Világszövetség Európai Régió General Meeting-je online került megrendezésre. Társaságunkat Balogh Ildikó elnök asszony, és Rochlitz Ildikó, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága elnöke képviselte.

2020. november 6. FizioPéntek 2 – a sportról és a sportfizioterápiáról, Dr. Mayer Ágnes, a Sportfizioterápia munkacsoport vezetőjének szervezésében, 142 fő részvételével.

2020. november 18. A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága elindította online motiváló félórát Beszéljünk magunkról címmel, melyek visszanezethetők a Társaság weboldalán. Az első elő bejelentkezést a COVID ellátásra irányítottuk, „Mit kell tenni és hogyan védjem magam?” címmel. Beszélgetőpartnerünk Benkovics Edit gyógytornász a Semmelweis Egyetem Covid ellátó részlegéről.

2020. november 20-22. TMD tanfolyam online elméleti képzés 18 fő részvételével, a gyakorlati órák a járványhelyzetnek megfelelően kerülnek megrendezésre.

2020. november 25. Beszéljünk magunkról! 2 - “Gyógytornászok és gyógytornászhallgatók a frontvonalban”, Bartha Éva gyógytornász – fizioterapeuta és Deteky Tímea Julianna pécsi gyógytornász hallgató tolmácsolásában.

2020. december 2. Beszéljünk magunkról! 3 – „Gyógytornászok a COVID-19 idején”, Rochlitz Ildikó gyógytornász-fizioterapeuta és Ábel Boglárka debreceni gyógytornász hallgató tolmácsolásában.

2020. december 4. FizioPéntek 3 – bababarát eljárások a gyermekneurológiában 88 fő részvételével.

2020. december 9. Beszéljünk magunkról! 4 - “Gyógytornászok és gyógytornász hallgatók szerepe a COVID-19-ből való felépülésben”, Sárvári Dóra gyógytornász – fizioterapeuta és Német Dorottya budapesti gyógytornász hallgató tolmácsolásában.



Az MGYFT szakmai szempontjai alapján segíti a minket kereső kollégákat és a civil lakosságot szakmai és érdekvédelmi feladatok megoldásával, betegpanaszok kezelésével. A Tudományos Bizottságunk tagjai felkérésre szakmai szempontok alapján elemeznék tanfolyamokat és követelményeket. A különböző média-megjelenéseknek Társaságunk eleget tesz (Duna TV – Ridikül. Kossuth Rádió), hogy ezáltal is felhívjuk a lakosság figyelmét az egészségmegőrzés-betegségmegelőzés fontosságára.

Részt veszünk középiskolások részére szervezett pályaorientációs esteken, ahol tapasztalt gyógytornász kollégák mutatják be a gyógytornász szakmát.

A felsőoktatási vezetőkkel való szorosabb együttműködés elősegítésére érdekében Balogh Ildikó elnök asszony és Zaletnyik Zita alelnök asszony szakmai megbeszélésen vettek részt Debrecenben 2020. augusztus 28-án.

Együttműködési megállapodást írt alá a Magyar Paralimpiai Bizottság (MPB) és a Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága (MGYFT). A partnerség célja a fogyatékosok sportjának megerősítése, fejlesztése.

A Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága rendszeresen támogatja felajánlásaival az intézmények által szervezett Tudományos Diákköri Konferenciát (SE-ETK, PTE-ETK).

A Társaság hazai kapcsolatainak építése érdekében részt vesz hazai és nemzetközi kongresszusokon is. Az ER-WPT, WPT rendezvényein pedig küldötteink képviselik a Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társaságát, amelynek a szakmánk hazai fejlődése mellett, az európai standardok alakításában való részvétel és a nemzetközi pozíció miatt óriási jelentősége van.

A 2020-22-es periódusra két kollégánkat is az a megtiszteltetés érte, hogy beválasztották a Gyógytornászok Világszövetsége Európai Régiójának (World Physiotherapy Europe region) egy-egy Munkabizottságába. Kapitány Zsuzsanna a Clinical Practice Working Group tagja, Szendrő Gabriella az Advocacy and European Matters Working Group tagja lett.

A Társaság ajánlására Dr. Kovács Éva a WHO Alzheimer Bizottságának lett tagja.

2020. szeptember 22-én az EMMI kinevezte az Egészségügyi Szakmai Kollégium új elnökét és új tagozatvezetőit. A Mozgásterápia, fizioterápia Tagozat elnöke: Zaletnyik Zita, Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága alelnöke lett. Tagjai: Prof. Dr. Ács Pongrác, Vámosi Istvánné, Monek Bernadett, Dr. Kerti Mária.

A COVID járványhelyzet a Társaságot is sújtotta, bevételeink jelentősen csökkentek. A Társaság kiadta állásfoglalásait az éppen aktuális járványügyi helyzetnek megfelelően, elkészítette a WCPT által elfogadott COVID 19 Fizioterápiás szakmai ajánlás fordítását.

Tagjainknak a tagsági idő meghosszabbításával biztosítottuk a folyamatos tagságot, az ifjúsági tagozatnak kedvezményes tagdíj-befizetési lehetőséget ajánlottunk fel.

Az EMMI tájékoztató anyagait a COVID19 kapcsán közzétettük.

Társaságunk valamennyi Magyarországon közfinanszírozott ellátásban dolgozó gyógytornász, gyógytornász-fizioterapeuta nevében kérte Prof. Dr. Kásler Miklós Miniszter urat az egyszeri bruttó 500 ezer forintos bérkiegészítést kollégáink részére, akik ezáltal részesültek a juttatásban.

Átalakult a honlapunk – [www.gyogytornaszok.hu](http://www.gyogytornaszok.hu) – ahol rendszeresen közlünk szakmai és közhasznú információt.

Új munkacsoportokat hoztunk létre: Fürdőgyógyászati munkacsoport, Légzési fizioterápia munkacsoport, Sportfizioterápiás munkacsoport, Vállalkozó gyógytornászok munkacsoportja, Vezetőgyógytornászok munkacsoportja. Megalakult a Szakmapolitikai Bizottság, a Fizioterápia szakmai lap a 2020/2 számtól kezdődően online formában jelenik meg, a folyamatos és naprakész kapcsolattartás fontossága miatt 2020. júniusától 2 havonta ülésezik online formában a Vezetőség. Megalakult Instagram oldalunk az IT gondozásában.

Társaságunk a továbbiakban is erőfeszítéseket tesz céljai megvalósítására, ennek érdekében számos új projekt kidolgozásán és megvalósításán fáradozik.

Társaságunk a 2020-as évben 190 000 Ft támogatást kapott.

A személyi jövedelemadó 1 % felajánlásaiból befolyt összeg: 199 486 Ft

Társaságunk folyamatosan arra törekszik, hogy bevételeit közhasznú célok elérése érdekében használja fel.

Az érdekképviselő közhasznú tevékenységben közreműködők tevékenységüket társadalmi munkában végezték, azért sem pénzbeli, sem természetbeli ellenszolgáltatásban nem részesültek.

*Lehel-Gyöngyösi Judit főtitkár*

MEGNEVEZÉS	2019. év (ezer forint)	2020. év (ezer forint)
Befektetett eszközök	4,167	3,090
Forgóeszközök	9,026	7,782
<b>Eszközök összesen</b>	<b>13,208</b>	<b>10,937</b>
<b>Kötelezettségek</b>	<b>477</b>	<b>299</b>
Saját tőke	12,731	10,630
Tárgyévi eredmény alaptervekenységből	-812	-1,555
Tárgyévi eredmény vállalkozási tevékenységből	1,146	-546
<b>Tárgyévi közhasznú tevékenység bevétele</b>	<b>20,977</b>	<b>15,465</b>
Tárgyévi vállalkozási tevékenység bevétele	3,153	1,523

Kérjük cikkíróinkat, hogy a szerkesztőbizottság és a nyomda munkájának megkönnyítése és gyorsítása érdekében az írásait az alábbi irányelvek alapján készítsék el:

A tudományos cikk terjedelme szóközzel együtt maximum 25 ezer karakter legyen.

Betűtípus: Times New Roman, betűméret: 12, sorköz: szimpla, sorkizárt formátum.

### A nyersanyag leadási paramétereit:

Folyó szöveg Microsoft Word formátumban. Kérjük, a file név tartalmazza az első szerző nevét és a cikk rövidített címét szóközök és írásjelek nélkül. A file név maximum 60 karakter lehet.

### A cikk elején szerepeljen:

- ▶ A cikk címe (rövid és pontos, magyar és angol nyelven kérjük)
- ▶ A szerző/k teljes neve, tudományos fokozata
- ▶ A közlemény származási helye (kórház, osztály, egyetem, klinika, stb.)
- ▶ Absztrakt (Abstract), mely a cikk rövid, lényegi részét tartalmazza, min. 150, max. 250 szó, rövidítések nélkül, magyar és angol nyelven is kérjük. Szakirodalmi áttekintés esetén egy rövid kivonatot, tanulmány (study) esetén pedig az alábbiak szerint várjuk:
- ▶ Háttér (Background) vagy Bevezetés (Introduction), mely a téma tudományos megközelítését fejt ki
- ▶ Cél (Objective), melyben a szerző/k ismertetik az adott vizsgálat, kutatás, tanulmány, stb. célját/céljait
- ▶ Anyag és Módszer (Material and Methods), mely során a vizsgálat résztvevőinek/alanyainak bemutatása, illetve az alkalmazott módszerek ismertetése történik
- ▶ Eredmények (Results), mely során a szerző/k ismertetik a vizsgálat, kutatás, tanulmány, stb. eredményeit
- ▶ Megbeszélés és Következtetés (Discussion és Conclusion), itt a szerzők a saját eredményeiket összehasonlíthatják a szakirodalomban talált hasonló adatokkal, értékelik az elért eredmények tudományos fontosságát, stb.
- ▶ Kulcsszavak (Keywords): 3-10 szó, magyar és angol nyelven kérjük

### A cikk szerkezete (ha nincs különleges indok az eltérésre):

- ▶ Az Absztraktban már megjelent formai és szerkezeti követelményeknek megfelelően a cikk teljes és részletes kidolgozása
- ▶ Limitációk (Limitations), amennyiben voltak limitáló tényezők, kérjük a megbeszélés végén bemutatni. Pl.: kis betegcsoport, rövid vizsgálati idő, stb.
- ▶ A cikk legvégén a felhasznált magyar és nemzetközi irodalom megjelenítése "APA" stílusban történjen! Review, és meta-analysis kivételével a szakirodalom terjedelme maximum 30 hivatkozás lehet!
- ▶ A cikk végén szerepeljen a levelező szerző elérhetősége: teljes neve, e-mail címe, és telefonszáma.
- ▶ Végül kérjük, hogy munkája lektorálására tegyen javaslatot! Küldje meg kettő, a témában jártas, elismert szakember nevét, tudományos fokozatát, munkahelyét, és elérhetőségeit.

### Ábrák, képek és táblázatok:

A képeket, ábrákat, táblázatokat külön file-ban is kérjük elküldeni. Kérjük, a file név tartalmazza az első szerző nevét és a cikk rövidített címét, és a kép / ábra / táblázat sorszámát, szóközök és írásjelek nélkül. A file név maximum 60 karakter lehet.

A képek felbontása: min. 300 dpi (valós méretben), színmódja: CMYK (composite), fájlformátum: tif, jpg, psd, pdf, vagy bmp.

A cikket kérjük e-mailben [info@gyogytornaszok.hu](mailto:info@gyogytornaszok.hu), illetve [csuroseva@gmail.com](mailto:csuroseva@gmail.com) címre küldeni.

A kéziratot a Szerkesztőbizottság jóváhagyását követően egyidejűleg 2 lektornak küldjük el.

A cikkek lektorálás után kerülhetnek közlésre. A lektorálás mindkét oldalról anonim módon történik.

A tördelés befejezése után a szerző megkapja ellenőrzésre az anyagot és javíthatja, véleményezheti azt.

*Együttműködésüket kérve  
üdvözlöi Önöket a Szerkesztőbizottság*

<http://gyogytornaszok.hu/index.php?page=tartalom&id=367>

## FIZIOTERÁPIA – A MAGYAR GYÓGYTORNÁSZ-FIZIOTERAPEUTÁK TÁRSASÁGA SZAKMAI FOLYÓIRATA

A Társaság elnöke:  
Balogh Ildikó  
Telefon: (1) 411-1208  
Fax: (1) 411-1209



Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága  
Postacím: 1446 Budapest, Pf. 430  
E-mail: [info@gyogytornaszok.hu](mailto:info@gyogytornaszok.hu)

### © Magyar Gyógytornász-Fizioterapeuták Társasága

A kiadvány szerzői jogvédelem alatt áll,  
a róla való másolat készítése részben  
vagy egészben – a kiadó előzetes  
engedélye nélkül – tilos!

### Szerkesztőbizottság:

Elnök: Csűrös Éva  
Tagok: Dr. habil. Hock Márta, Horváth Zsófia,  
Kiss-Bálványossy Eszter, Dr. Molics Bálint,  
Stréda Ágnes, Dr. Veres-Balajti Ilona

### Nyomdai előállítás:

Érdi Rózsa Nyomda Kft.

Hirdetésfelvétel:  
Lehel-Gyöngyösi Judit  
[judit.lehel@gyogytornaszok.hu](mailto:judit.lehel@gyogytornaszok.hu)

HU ISSN 1789-4492

Cikkekkel kapcsolatos információ:  
Csűrös Éva  
[csuroseva@gmail.com](mailto:csuroseva@gmail.com)

# FizioPéntek 10

Online ZOOM Konferencia

Szülni tényleg jó?!

**Jelentkezés:**

[www.gyogytornaszok.hu](http://www.gyogytornaszok.hu)

**2021. szeptember 3.**

16:00-18:30



**PÉCSI KARDIOLÓGIAI KONGRESSZUS**

VI. PÉCSI KARDIOLÓGIAI PREVENCIÓS ÉS REHABILITÁCIÓS KONGRESSZUS (AZ MKT KARDIOVASZKULÁRIS PREVENCIÓS ÉS REHABILITÁCIÓS MUNKACSOPORT ÉS A MAGYAR KARDIOVASZKULÁRIS REHABILITÁCIÓS TÁRSASÁG KONGRESSZUSA) ÉS A IX. PÉCSI KARDIOLÓGIAI NAPOK KÖZÖS RENDEZVÉNYE

Pécs, Kodály Központ, 2021. szeptember 23-25.



MODERN GERINCGYÓGYÁSZAT  
KREDITPONTOS TOVÁBBKÉPZÉS  
AZ ORSZÁGOS GERINCGYÓGYÁSZATI  
KÖZPONT SZAKÉRTŐIVEL

**2021. SZEPTEMBER 24.**



## X. SIASTOK

Sürgősségi, Intenzív Terápiás, Aneszteziológiai Szakterületek  
és Társszakmák Országos Konferenciája

## V. SZVITA

Szakmai Vándorgyűlés Aneszteziológiai  
és Intenzív Terápiás Szakdolgozóknak

**2021. szeptember 15-18**  
Budapest, Aquaworld Resort Budapest



# TOKYO 2020

**Gratulálunk  
a magyar  
csapatnak!**

**EZÜST**

**MILÁK KRISTÓF**  
100 m pillangó

**SIKLÓSI GERGELY**  
párbajtőr, egyéni

**VARGA ÁDÁM**  
kajak egyes, 1000 m

**BERECZ ZSOMBOR**  
finn dingi

**LŐRINCZ VIKTOR**  
kötöttfogás, 87 kg

**RASOVSKY KRISTÓF**  
nyílt vízi úszás, 10 km

**CSIPES TAMARA**  
kajak egyes, 500 m

**ARANY**

**MILÁK KRISTÓF**  
200 m pillangó

**SZILÁGYI ÁRON**  
kard, egyéni

**KOPASZ BÁLINT**  
kajak egyes, 1000 m

**LŐRINCZ TAMÁS**  
kötöttfogás, 77 kg

**TÓTKA SÁNDOR**  
kajak egyes, 200 m

**KOZÁK DANUTA,  
CSIPES TAMARA,  
KÁRÁSZ ANNA,  
BODONYI DÓRA**  
kajak négyes, 500 m

**BRONZ**

**TÓTH KRISZTIÁN**  
cselgáncs, 90 kg

**BODONYI DÓRA,  
KOZÁK DANUTA**  
kajak kettes, 500 m

**DECSI TAMÁS,  
GÉMESI CSANÁD,  
SZATMÁRI ANDRÁS,  
SZILÁGYI ÁRON**  
kard, csapat

**KOVÁCS SAROLTA**  
öttusa, egyéni

**HÁRSPATAKI GÁBOR**  
karate, 75 kg

**VÍZILABDA-VÁLOGATOTT**  
női

**VÍZILABDA-VÁLOGATOTT**  
férfi

***Drukkolunk a magyar  
paralimpiai csapatnak!***

