

Négyes arthrodesissel elért eredményeink a SNAC és a SLAC okozta csukló arthrosisok megoldásában

DR. FERENCZY BÖTÖND PÁL, DR. HETTHÉSSY JUDIT RÉKA

Érkezett 2023. július 16.

DOI: <https://doi.org/10.21755/MTO.2023.066.0104.001>

ÖSSZEFOGLALÁS

A csuklót érő hatások esetén gyakran találkozhatunk a proximalis kéztőcsontsorban található sajka-csontot vagy környezetét érintő sérülésekkel. Az itt található összetett biomechanikai rendszer bármilyen okból történő megszakadása a csontok közötti konstrukció felbomlásához vezet, ami az arthrotikus folyamatok megindulását is magába foglalja. A sajka-csont törése vagy a scapholunaris szalag sérülése során létrejövő szerkezeti instabilitás két speciális arthrosis menetet hoz létre: a Scaphoid Nonunion Advanced Collapse (SNAC) és Scapholunate Advanced Collapse (SLAC) wrist-et. Mindkét deformitás esetében számos műtéti technika áll rendelkezésre, a különböző stádiumoktól függően. A műtéti megoldások közül lehetőleg kerülendő a teljes arthrodesis, mert a betegek számára a mozgástartomány teljes hiánya az életminőség romlásához vezet. Éppen ezért a cél mindig a mozgásmegtartó műtétek előtérbe helyezése, amelyek közé a négyes arthrodesis is tartozik. A 4CF alternatíva lehet a SNAC és SLAC wrist II. és III. stádiumában. A Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika és az Országos Sportegészségügyi Intézet Sportsebészeti Osztály beteganyagának, illetve a szakirodalomban található eredmények alapján a négyes arthrodesis eredményeit vizsgáltuk a mindennapi tevékenységekhez, munkához szükséges mozgástartomány, erő és a funkcionális kézpanaszok tekintetében, releváns kérdőívek és mérések elvégzésével.

Kulcsszavak: *Arthrodesis; Arthrosis; Csukló;*

B. P. Ferenczy, J. R. Hetthéssy: Our results with four corner fusion in the treatment of wrist arthrosis caused by SNAC and SLAC

Scaphoid Nonunion Advanced Collapse (SNAC) and Scapholunate Advanced Collapse (SLAC) are the result of inadequate management of fresh injuries in the vast majority of cases. Even when only „symptomatic” treatment is possible, the main goals of treatment are to reduce pain and maintain stability and range of motion. For both deformities, a variety of surgical techniques are available, depending on the different stages. Based on patient data from the Department of Sports Medicine, Orthopaedic Clinic of Semmelweis University and the National Institute of Sports Medicine, we investigated the results of four corner fusion (4CF) in terms of range of motion, strength and functional hand complaints for daily activities and work, using relevant questionnaires and measurements. Our results suggest that, similar to what has been found in the literature, the 4CF intervention may be a good alternative in stage II and III wrist osteoarthritis caused by SNAC and SLAC.

Key words: *Arthritis – Surgery; Arthrodesis – Methods; Carpal bones; Wrist joint – Surgery;*

BEVEZETÉS

A csukló mozgásának jelentősége

A csukló mozgása, a mindennapi életünket kísérő tevékenységek és cselekmények gondtalan elvégzéséhez szükséges. A csukló mozgásának mértéke egészséges körülmények között 90 fok flexió és 70 fok extenzió között, míg az ulnar és radial ductiók irányba való mozgás 30–30 fok között, illetve a pronatiós és supinatiós mozgások 90–90 fok között mozog (20) (1. ábra).

A csukló mozgásának megismeréséhez elengedhetetlen annak releváns biomechanikai jellemzőinek megismerése. A csukló mozgásában a radiocarpalis és a midcarpalis ízületek vesznek részt. A midcarpalis ízület mind az extenziós és flexiós mozgásokban szerepet játszik annak kivitelezésében és a carpus mozgása közben egyenletes íví megtörést biztosít. Legfőbb szerepe a radialis és ulnaris deviató. Radial deviatióban a mozgástartomány 60%-át, ulnar deviatióban a mozgás 86%-át biztosítja (13, 24, 29).

Az os scaphoideum – önállóan – rendkívül fontos biomechanikai komponense a proximalis kéztőcsontsornak. Egyik fontos szerepe a radius és a distalis csontsor közötti távolság megtartása csuklómozgások közben, mind flexió–extenzió, mind pedig ulnar–radial deviatio esetén. Mozdulás közben folyamatosan követi a szomszédos csontok ízfelszíneit, ezzel biztosítva, hogy az érintkezési felületek mindig a porccal fedett területen történjenek meg. A mozgáson kívül, a sajkacsont elengedhetetlen feladata a kéz terhelhetőségének a fenntartása. A carpusra ható erők 60%-a radioscapoidealis ízületet érinti. Bárminemű sérülés talaján kialakult instabilitás következtében – az os scaphoideum radius-felé tekintő ízfelszínének csökkent mozgástartománya mellett – a kéztőcsontok összetorlódása következnek be. Ennek hatására az addig kevesebb terhelésnek kitett felszínnek idő előtti kopása indul meg (15).

Számos közlemény kutatja, hogy valójában mennyi az a mozgástartomány, ami a mindennapos mozgások elvégzéséhez szükséges? *Brumfield* és munkatársai egy alkarra rögzíthető egytengelyű elektromos goniométert használva állapították meg a szükséges mozgástartományt 15 hétköznapi tevékenységhez. Külön vizsgálták az önellátáshoz, illetve az

egyéb tevékenységekhez, mint például: evéshez, iváshoz, telefonhasználathoz, olvasáshoz, személyes higiénés feladatokhoz szükséges mozgásokat. Míg az előbbi esetén 10 fok flexió és 15 fok extenzió volt átlagosan szükséges, addig az utóbbi esetben ez 5 fok flexió és 35 fok extenzió volt. A két vizsgálat eredményének összevetése után megállapították, hogy a hétköznapi tevékenységek problémamentes elvégzéséhez szükségünk van 10 fok flexió és 35 fok extenzió irányú mozgásra (4).

Palmer és munkatársai hasonlóan *Brumfield* kísérletéhez, elektromos goniométer segítségével vizsgáltak egy 52 műveletből álló feladatsort elvégzéséhez szükséges mozgásmennyiséget. Az 52 feladatot úgy választották ki, hogy azok minél szélesebb körben reprezentálják a mindennap alkalmazott csuklómozgások terjedelmét. Megállapításra került végül, hogy a tevékenységek elvégzéséhez átlagosan 5 fok flexió, 30 fok extenzió, 10 fok radial és 15 fok ulnar deviatio volt szükséges (19).

Ryu és munkatársai 40 egészséges alany bevonásával vizsgálták a csukló hétköznapi tevékenységek közbeni mozgását. 31 tevékenységet választottak ki, amelyek tükrözték a legtöbb funkcionális szükségletet. Eredményeik szerint a csukló eredeti mozgástartományának 70%-ra (40 fok flexió, 40 fok extenzió) van szükségünk a problémamentes csuklóhasználathoz (22).

Murgia és munkatársai két rendkívül gyakori tevékenységet vizsgáltak. Az első egy üveg fedelének lecsavarása volt. Ehhez a méréseik alapján 11 fok flexió–extenzió és 5 fok radial–ulnar deviatio volt szükséges. A második feladat során egy üveg poharat kellett megtölteni papírdobozból tejjel. Ebben az esetben 16 fok flexiós–extenziós és 3 fok radial–ulnar deviatios mozgásigényt mértek (17).

Mindenképp szükségünk van egy bizonyos mértékű mozgásra, hogy mind fizikai munka során, például: nehéz tárgyak emelése, kalapács használat, mind pedig szellemi munka közben: írás, számítógép használat, hatékonyan tudjunk teljesíteni. Emellett a napi rutinban fellelhető feladatok olyan összehangolt finommozgásokat igényelnek, melyek ugyancsak megkívánják a csukló minimális 11 fokos, illetve az átlagos 36 fokos mozgástartományát.

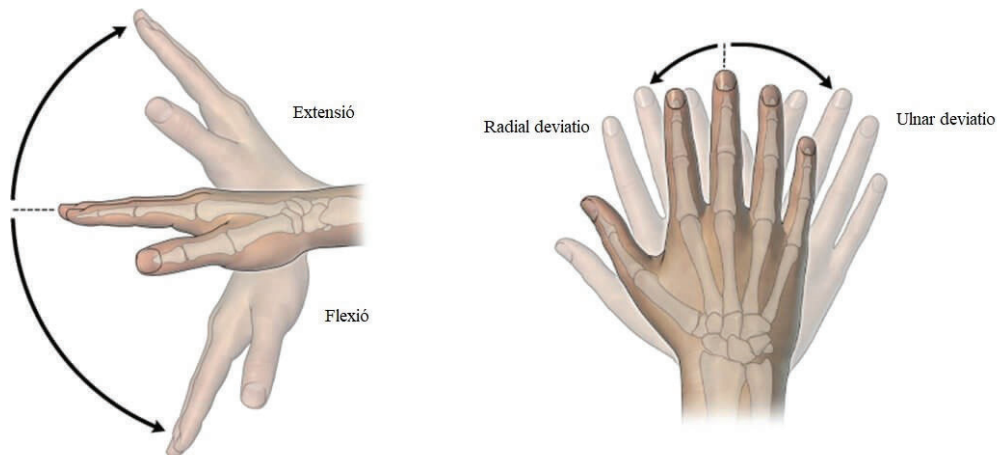
A fentebb tárgyalt kutatások azonban rámutattak arra, hogy bár az egészséges csukló rendkívül széles tartományban képes mozogni

(70 fok extenzió és 90 fok flexió), a mindennapi teendőkhöz elégséges ennek a tartománynak egy kisebb része is. Ezek alapján, ha be is szűkül ez a mozgástér, még mindig képesek leszünk a hétköznapi feladatainkat olyan szinten ellátni, hogy az ne okozzon komoly nehézségeket az életünkben. Részleges arthrodesisek esetében

ez a kisebb átlagos mozgástartomány 60 fok, a mi jelen tárgyalat kutatásunkban ez az érték 62 fok volt.

A csuklómozgás beszűküléséből eredő hátrányok

Field és munkatársai egy 20 fős



1. ábra

A csukló mozgásai

Forrás: <https://community.arm.com/innovation/b/blog/posts/how-mbientlab-isrevolutionizing-the-healthcare-industry-using-sensor-technology>

esettanulmányban vizsgálták, hogy a teljes csukló arthrodesisen átesett betegek életét milyen minőségben befolyásolta ez a műtét. Átlagosan két év után vizsgálták a páciensek kezeinek funkcióit. A vizsgálat során Jebsen kéz funkciós tesztjét használták, ami a betegek kezének gyorsaságát méri, olyan feladatok elvégzése közben, amelyek a mindennapi tevékenységeinkhez tartoznak. Ilyen feladatok például az étkezés, írás, kártya vagy kisméretű tárgy felvétele az asztalról. Kérdőív segítségével rákérdeztek a betegek szubjektív élményére bizonyos tevékenységekkel kapcsolatban. A vizsgálat eredményeként megállapították, hogy míg a csukló terhelhetősége csak kis mértékben csökkent, a hétköznapi életvitelükben frusztrációt élnek meg a csuklójuk használata során. (9)

Sauerbier és munkatársai egy 60 tagú betegcsoportot követett teljes csukló arthrodesis után, majd átlagosan 37 hónap után felmérték, hogy milyen hatással van a betegek életére

a mozgásképtelen csuklójuk. A vizsgálathoz a páciensekkel kitöltették a Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) kérdőívet. A kérdőív a beteg panaszai alapján ad egy pontszámot 0 és 100 között, ami alapján következtethetünk az életminőségükre, ezt hívjuk DASH score-nak. Minél kisebb ez a szám, annál kevésbé befolyásolja a betegek életét a csuklójuk betegsége vagy a csuklón végzett beavatkozás posztoperatív eredménye. Az átlagos pontszám 60 beteg esetén 51,5 volt, ami magas eredménynek számít. Eszerint a betegek nem mozgó csuklója komoly nehézséget okoz a mindennapi tevékenységek elvégzése közben, emiatt a csuklómerevítésen átesett betegek 80%-a érzi életminőségének romlását. (23)

A jól terhelhető és csökkent fájdalomú csukló komoly javulást jelent a műtét előtti állapothoz képest, azonban a merev helyzet miatt, nehézségekbe ütköznek a mindennapi tevékenységek elvégzése során.

ARTHRODESISEK

Teljes és részleges arthrodesis

Fontos kiemelni, hogy a részleges arthrodesis indikációja egy részleges arthrosis a csuklóban, ahol a radiocarpalis ízület ulnaris rész még nem, vagy csak kis mértékben károsodott.

Teljes arthrodesis esetén a csuklót enyhe, 10 fokos extenziós helyzetben rögzítjük, ezzel meggátolva annak mozgását. A mozgáshiány eredményeként azonban nehézségekbe ütköznek a betegek a hétköznapi tevékenységek elvégzésében és a munkájukban egyaránt. Legfőbb problémájuk a személyes higiénié kivitelezésében és a szűk helyeken való pozicionálás esetén volt érzékelhető. A kezük szorítóereje 50%-kal csökkent az ellenkező oldalhoz képest (20, 23, 28).

Részleges arthrodesis esetén a csukló teljes elmerevítése nem történik meg, a részleges merevítésnek köszönhetően annak mozgása részben megmarad. Ez a mozgás a 16,6–47,4 fok flexiót és a 13,1–42,9 fok extenziót is elérheti, ami elégséges mozgásteret biztosít a hétköznapi tevékenységek gondtalan elvégzéséhez. Ezt támasztja alá a vizsgálatok

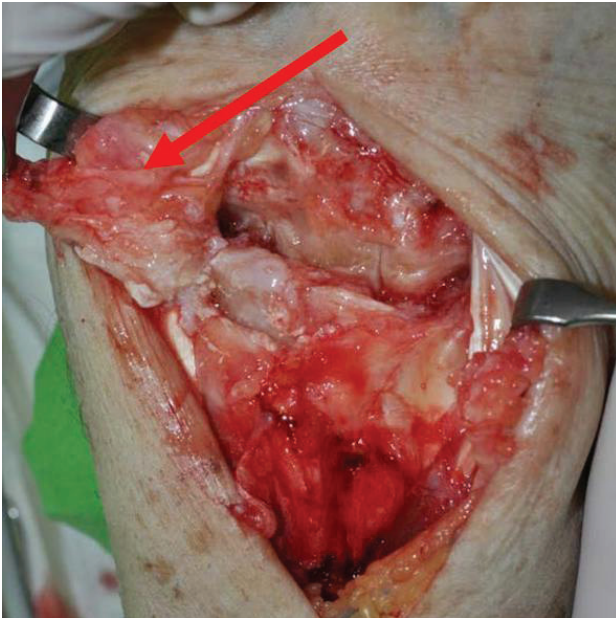
során kapott DASH pontszám is, ami átlagosan 7,8–8,6. A betegek szorítóereje 56–70%-a az ellenoldali kéznek, ami tovább segíti a mindennapos tevékenységek elvégzéséhez szükséges erőt (3, 7, 8, 10, 27).

Four-corner fusion

A részleges arthrodesisek egyik formája a four-corner fusion (négyes arthrodesis, 4CF). Az eljárás magába foglalja az os scaphoideum teljes eltávolítását, ezzel együtt a csukló stabilitása érdekében a maradék négy ulnaris oldalú csont, os lunatum, os capitatum, os hamatum és az os triquetrum egyesítésre kerül, így hosszú távon egy fájdalommentes és mozgásában korlátozott, de nem teljesen gátolt, csuklót kapunk. (26)

Four-corner fusion lépései:

A feltárást a kéz dorsalis oldalán a harmadik metacarpus irányában ejtett hosszanti metszésből végezzük. A feltárást után az extensor retinaculum kerül megnyitásra a hármás és négyes extensor rekesz felett, Z plasztikának megfelelő lebenyek előkészítése mellett. Az ízületi tok feltárást a Berger-féle szalagkímélő technika szerint végezzük el (2. ábra).



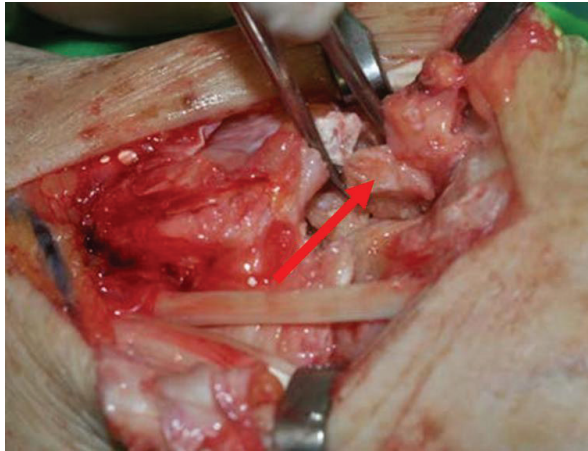
2. ábra

Berger-féle szalagkímélő feltárást, a nyíl a megnyitott tok szárára mutat

Forrás: 66 éves férfibeteg SLAC wrist miatt végzett négyes arthrodesis, Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika

Ezt követően csontfogó segítségével az os scaphoideum eltávolítása következik. A porcfel-színeket és porc alatti állományt eltávolítjuk az

os capitatum, os hamatum, os lunatum distalis vége és az os triquetrum distalis egyesíteni kívánt felszínéről (3. ábra).



3. ábra

A sajkacsont eltávolítása; a nyíl a sajkacsontra mutat

Forrás: 66 éves férfibeteg SLAC wrist miatt végzett négyes arthrodesis, Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika

Egy Kirschner–drótot a distalis radius és az os lunatumba fúrunk, mely segítségével könnyebben tudjuk a megfelelő helyzetbe állítani a lunatumot. Következő lépésként lehetőségünk van allo-, vagy autograft behelyezésére az összeillesztendő ízületek közé. Az autograftot vehetjük a radius distalis dorsalis végéből vagy a csípőlapátból, vagy az eltávolított sajkacsontból

is használhatunk spongiosát (18).

A csontgraft behelyezése és a capitularis tengely beállítása után következik a négyes arthrodesis, az os lunatum, os capitatum, os hamatum és az os triquetrum összeillesztése és fixálása. Ezen csontok rögzítését megtehetjük csavarokkal, Kirschner–drótokkal, kapsokkal vagy speciális lemezekkel (18) (4. ábra).



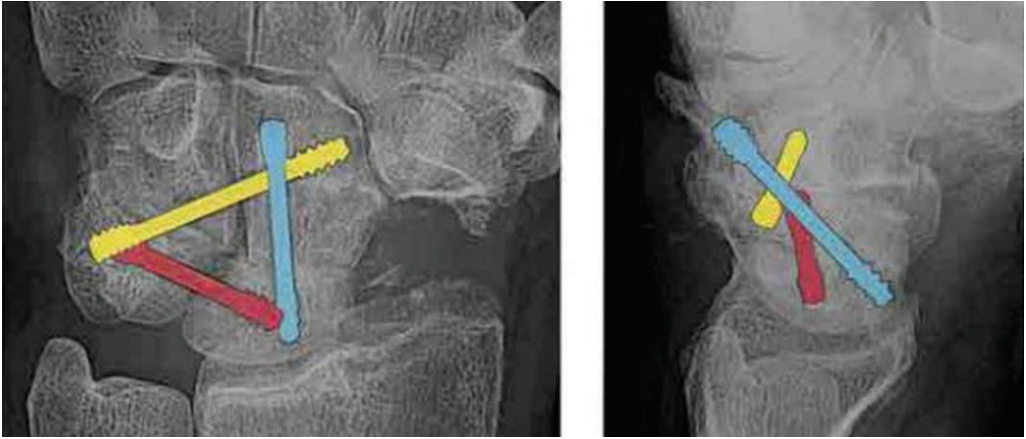
4. ábra

Temporer tűzés, a capitularis tengely beállítása

Forrás: 66 éves férfibeteg SLAC wrist miatt végzett négyes arthrodesis, Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinika

Csavaros rögzítés esetén fej nélküli kompressziós csavarokat alkalmazunk. Ennek a technikának az előnye az, hogy azonnali stabil

rögzítést biztosít, ami korai mozgást enged a csuklóban (18) (5. ábra).

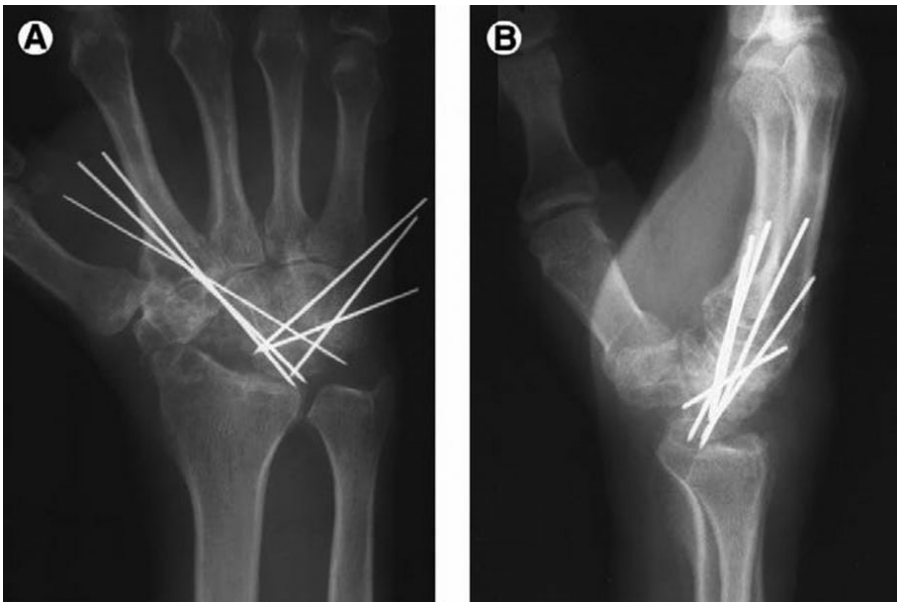


5. ábra

Csavaros rögzítés, AP és Lateralis nézet
Forrás: del Piñal et al. (6)

A Kirschner-drót fixáció volt a legelső eredeti megoldás a négy carpalis csont rögzítésére. A carpalis csontok pozíciójának beállítása után temporer fixációt végzünk tűzdróttal:

Kirschner-drótot helyezünk az os capitatum és az os lunatum, az os hamatum és os lunatum, az os triquetrum és os capitatum, végül az os triquetrum és os lunatum közé (18) (6. ábra).



6. ábra

Kirschner-drót rögzítés, (A) AP nézet, (B) Lateralis nézet
Forrás: Shah C. M., Stern P. J. (25)

Az ácskapcsok használata a megjelenésük óta egyre terjed biomechanikai tulajdonságuknak köszönhetően. Négyes arthrodesisnél való alkalmazásuk történhet Kirschner-dróttal együtt, vagy akár önállóan is. Amint a kapcsok behelyezésre kerültek, az átmenetileg rögzítéshez behelyezett Kirschner-drótokat eltávolítjuk. Végezetül ellenőrizzük a csukló mozgását és a kapcsok helyzetét, képerősítő alatt (18).

A négyes arthrodesis során a csontok egyesítéséhez lemezt is használhatunk. Ezek a speciálisan megtervezett lemezek biztosítják az összekapcsolni kívánt csontok rögzítését (18).

Miután a négyes arthrodesist elvégeztük – és a segítő Kirschner-drótokat eltávolítottuk – zárjuk az ízületi tokot. Az extensor inakat a helyükre engedjük és felettük zárjuk az extensor retinaculumot és a bőrt (18).

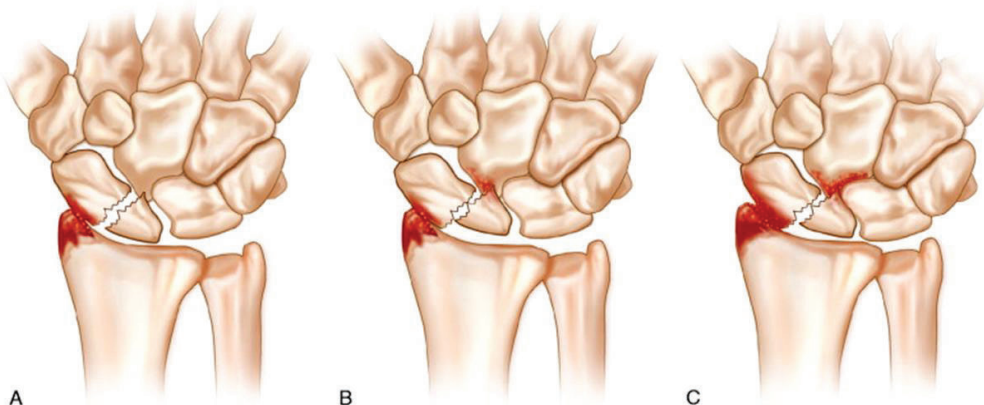
A 11 műtét során szövődményt nem tapasztaltunk. A betegek maximális támogatással és odafigyeléssel vettek részt a vizsgálatban. A beavatkozást követően két héttel varrataikat eltávolítottuk és 6–8 hét gipszrögzítést végeztünk. Rehabilitációjuk gyógytornából állt, a Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinikáján, az

Országos Sportegészségügyi Intézetben vagy a területileg illetékes rendelőnél történt. Munkájukba folyamatos kontroll mellett engedjük vissza őket, így a terhelés is fokozatosan tért vissza a betegség előtti állapotra.

A 4CF legfőbb indikációi

Scaphoid Nonunion Advanced Collapse (SNAC) wrist

A SNAC mintázat a csukló egyik posztraumatikus arthrosis formája. A folyamat kiindulása az os scaphoideum törése után kezdődik, mikor a törött csont két részének az összeforrása idővel nem történik meg, ennek következményeként a csukló biomechanikájában instabil helyzet alakulhat ki, amit a sajkacsont proximalis és distalis részének a külön mozgása okoz. Az így felborult ízületi rendszer és az os scaphoideum össze nem forrása miatti instabil biomechanika okozza a SNAC mintázat kialakulását, ami a distalis scaphoideum darab és a processus styloideus radii közötti arthrosisból indul ki és fokozatosan – az idő előrehaladtával – pancarpalis arthrosis alakulhat ki (14, 16, 25) (7. ábra).



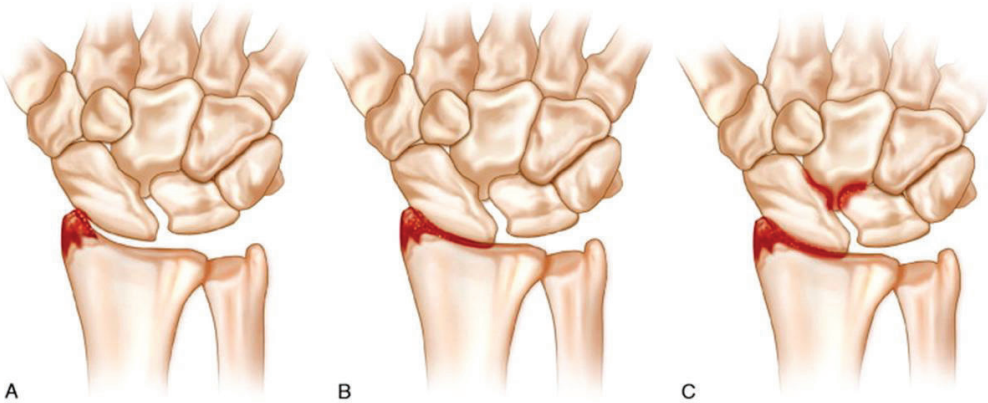
7. ábra

SNAC wrist, (A) I. Stádium; (B) II. Stádium; (C) III. Stádium
Forrás: <https://musculoskeletalkey.com/slac-and-snac-wrist/>

Scaphoid Lunate Advanced Collapse (SLAC) wrist

A SLAC wrist eredetét tekintve a ligamentum scapholunatum sérüléséből, szakadásából indul ki, de egyéb gyulladásos ízületi betegség is szerepet játszhat a kialakulásában. Amint a SLAC arthrosis előrehalad és a kezeletlen scapholunaris szalag sérülése súlyosabb mértéket ölt, az os scaphoideum helyzetet és

alakzatot vált. Ezek az abnormális flexiós és extenziós helyzetek megváltoztatják az erők eloszlását a midcarpalis és radiocarpalis ízületekben, amelynek következtében végül porc degeneráció lép fel, ami a radioscapuloidealis ízületet érinti először, később pedig – hasonlóan az előző folyamathoz – pancarpalis arthrosishoz vezethet (5, 14) (8. ábra).



8. ábra

SLAC wrist, (A) I. Stádium; (B) II. Stádium; (C) III. Stádium
Forrás: <https://musculoskeletalkey.com/slac-and-snac-wrist/>

A SNAC és SLAC wrist esetében a beosztásuk szerinti második és harmadik stádiumában tekintünk a négyes arthrodesisre, mint megoldási lehetőségre. Ebben a két esetben az arthrosis már előrehaladott, azonban a fossa lunata ízfelszíne megtartott. Ez ideális helyzet arra, hogy az érintett ízületeket elmerévítsük, azonban a mozgást a radiolunaris ízületben megtartsuk. Ennek segítségével a betegek csuklójának fájdalma csökken, fokozottan terhelhető és kellő mozgást biztosít a beavatkozás a hétköznapi tevékenységeik elvégzéséhez. Ezeknek köszönhetően a betegek életszínvonalja javulni fog, a munkavégzés hatékonysága és a mindennapi komfortjuk is kedvezőbb lesz (11).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Ebben a közleményünkben egy hatéves periódus alatti, második és harmadik stádiumú SNAC és SLAC wrist-tel diagnosztizált, majd négyes arthrodesisen átesett betegeink műtéti,

illetve utánvizsgálati eredményeit ismertetjük, a mindennapi tevékenységekhez, illetve munkavégzéshez elégséges csuklómozgás, erő és funkcionális panaszok tekintetében. Eredményeinket az irodalomban leírtakhoz viszonyítottuk.

Módszerek

Kutatásunk során hármás stádiumú SNAC és SLAC-wrist miatt operált, négyes arthrodesisen átesett betegeket vizsgáltunk pre-, illetve posztoperatíván. A betegek a Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinikáján, illetve az Országos Sportegészségügyi Intézet Sportsebészeti Osztályán kerültek diagnosztizálásra, majd ellátásra. A kutatás hatéves intervallumot foglal magába, 2015–2021 között: 2015–2018. szeptemberig 4 beteg esetében retrospektíven, 2018. szeptemberétől 2021. januárig pedig 7 beteg esetében, prospektíven. A vizsgált paraméterek a következők voltak: műtéti indikáció, pre-, illetve posztoperatív mozgásterjedelem (Range of Motion, ROM),

betegek elégedettsége (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand – DASH; Patient-Rated Wrist Evaluation – PRWE kérdőívek), fájdalom (VAS) és az esetleges műtéti szövődmények. A postoperatív vizsgálatra átlagosan 13,7 (4–44) hónap után került sor.

Alkalmazott mérési módszerek

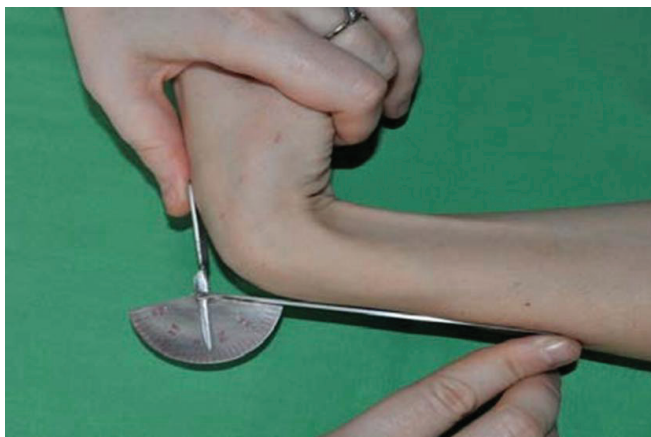
A vizsgálatok során pre- és posztoperatíván egyaránt végeztünk eszközös vizsgálatokat, valamint releváns kérdőíveket töltettünk ki a betegekkel. Két, a kéz, illetve csuklófunkciót specifikusan mérő az irodalomban gold standardként alkalmazott kérdőívet használtunk: az egyik a Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) kérdőív, a másik a Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). A betegek kezük fájdalmát a Visual Analogue Scale skálán értékelték nyugalomban és terhelésre egyaránt. A kérdőívek kitöltése után a kézfunkciók kerültek mérésre egy BaselineR kézvizsgáló szettel, ami a kéz vizsgálatára specifikált eszközöket tartalmaz. Hidraulikus erőmérővel a panaszos kéz szorítóerejét, ezt követően az egészséges kéz szorítóerejét dokumentáltuk és hasonlítottuk össze. Lemértük továbbá mindkét kezük csúcsfogásának és kulcsfogásának az erejét is. A felmérés során a betegeket arra kértük, hogy minden esetben a fájdalomhatárig végezzék el az adott eszközzel a vizsgálatot. Az erőkön kívül mechanikus goniométer segítségével meghatároztuk a betegek panaszos és ellenoldali kezének flexiós és extenziós mozgástartományát is.

A kutatás prospektív része folyamán a betegek első vizsgálata a műtét napján, a műtét előtt történt. Ekkor végeztük el az eszközös méréseket, és kitöltésre kerültek a kérdőívek. A műtétet követően az utánvizsgálatra átlagosan 8,4 hónap elteltével került sor. A posztoperatív felmérésnél is a preoperatívval megegyező kivizsgálás történt kérdőívekkel és műszerekkel. A retrospektív eredmények a műtét után átlagosan 23 hónappal kerültek rögzítésre.

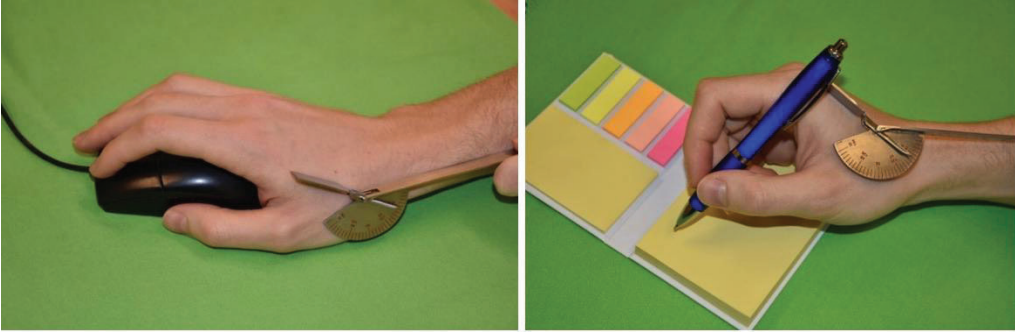
Eszközös vizsgálatok

A páciensek kezeinek funkcionális állapotát helyben használható mechanikus műszerekkel mértük fel. A kutatás során 3 eszköz használatára került sor: mechanikus goniométer, mechanikus ujj-csúcsfogásmérő és egy hidraulikus kéz-szorítóerő mérésére szolgáló készülék. A csukló mozgásterjedelmét goniométer segítségével határoztuk meg. A vizsgálatban mind a panaszos, mind pedig az egészséges kéz mozgásterjedelme lemérésre került (9. ábra, 10. a–b ábra).

Az ujjak funkcionális állapotát csúcs- és kulcsfogás mérésével is meg lehet állapítani. Ennek kivitelezéséhez mechanikus csúcsfogásmérőt használtunk. Ezekkel a műszerekkel számszerűen ábrázolható a páciensek csúcsfogása és kulcsfogása, kilogrammban kifejezve. A két erő a csukló állapotát prezentálja az erőátviteli viszonyoknak köszönhetően (11. ábra). Felmérésre került továbbá a betegek kezeinek szorítóereje is, erre egy hidraulikus erőmértert használtunk (12. ábra).



9. ábra
Goniométer használata



10. a–b ábra

Hétköznapi tevékenységek: számítógépes egér használata és írás



11. ábra

Csúcsfogásmérő használata



12. ábra

Hidraulikus erőmérő használata

KÉRDŐÍVEK

A kutatásban két kérdőív használatára került sor.

Az első a Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) kérdőív, amelynek egy rövidített formája, a quick DASH került a betegek által kitöltésre. Ez a forma 11 kérdést tartalmaz, amelyek segítségével igyekszik feltérképezni a mindennapi élet befolyásolt-ságát bármely, a felső végtagon észlelt panasz esetén. Kiértékeléskor a beteg által adott pontszámokat összeadjuk. Az így kapott összeget elosztjuk a válaszok darabszámával. Ezután ebből az értékből egyet kivonva a kapott számot megszorozzuk 25-tel. A végpontszám 0 és 100 között mozog. Minél közelebb áll a 0-hoz, annál kevésbé befolyásolja a páciens kezének betegsége a mindennapi életét (21).

A második standard kérdőív a Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). A teszt két részre van osztva: az elsőben 5 tételre kerül a fájdalomuk kerül felmérésre, a második részben pedig két szekció található, összesen tíz tételben. Az első szekció speciális tevékenységekre kérdez rá, a második pedig általános tevékenységekre hat és négy tételes osztásban. A két rész külön-külön 0-tól 50 pontig terjed, és a teszt végpontszámát, a két részt összeadva számítjuk ki, ami 0 és 100 pont között lehet. Minél kisebb pontszámot kapunk a kiértékelés végén, annál kevésbé okoz problémát a beteg számára a csuklójának betegsége (15).

A betegek fájdalma a Visual Analogue Scale (VAS) segítségével került megállapításra. Értékelniük kellett a panaszos csuklójuk fájdalmát nyugalmi állapotban és megterhelés esetén. Ezt egy 0-tól 10-ig terjedő skálán kellett

elhelyezniük, ahol a 0 számít fájdalommentlen állapotnak, 10-et pedig a legerősebb fájdalom jelentkezésekor kell jelölniük.

Mindhárom kérdőív valid eredményt ad, megbízható és klinikai kutatásra felhasználható. További előnyük még, hogy gyorsan kitölthetők és a betegek számára egyértelmű kérdéseket tartalmaznak.

EREDMÉNYEK

A kutatásban egy 11 fős mintacsoport vett részt, két nő- és kilenc férfibeteg, akik négyes arthrodesisen estek át. A műtéti indikáció 4 esetben SNAC és 7 esetben pedig SLAC wrist volt. A betegek közül 4-en az Országos Sportegészségügyi Intézet Sportsebészeti Osztályán kerültek diagnosztizálásra és ellátásra 2015 és 2018 szeptembere között, az ő esetükben retrospektív adatgyűjtésre volt lehetőség. A másik 7 páciens 2018 szeptemberétől 2021 januárjáig a Semmelweis Egyetem Ortopédiai Klinikáján kapott teljeskörű vizsgálatot és ellátást, ők képezik a vizsgálat prospektív részét. A betegek átlagéletkora 55 év (38–83) és 6 bal, illetve 5 jobb kézen történt beavatkozás, az átlagos utánvizsgálati idő 13,7 (4–44) hónap volt.

Mozgástartomány

Az átlagos preoperatív flexiós mozgástartomány 36,1 (10–60) fok, az extenziós pedig 47,8 (20–70) fok volt, így a teljes tartomány átlaga 83,9 fok lett. A postoperatív vizsgálat alapján az átlagos csukló flexió 29,6 (10–42) fok, míg az extenzió 32,5 (10–60) fok. A két műtét utáni eredmény összegeként a teljes mozgástartomány átlaga 62,1 fok lett, ami 74 %-a a műtét előtti állapotnak (13. ábra).

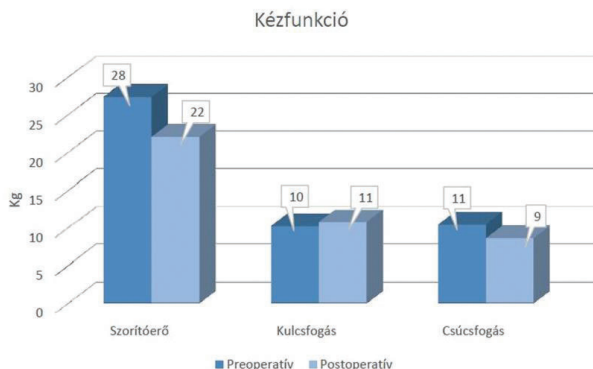
| | Preoperatív | Postoperatív |
|----------|-------------|--------------|
| Flexió | 36° | 30° |
| Extenzió | 48° | 33° |
| Teljes | 84° | 62° |

13. ábra
Mért mozgástartományok

Terhelhetőség

A páciensek csuklójának terhelhetőségét a szorítóerejük, kulcsfogásuk (key pinch grip) és csúcsfogásuk (pinch grip) le mérésével állapítottuk meg. A műtétet megelőző vizsgálat eredményeként az érintett kezek átlagos szorítóereje 27,5 (13–40) kg, kulcsfogása 10,3 (1,5–15) kg és csúcsfogása 10,5 (2,5–14) kg

volt. Az átlagos szorítóerő 22,2 (10–30) kg, ami 5,3 kg-al kevesebb, ám még így is az ellenoldali kéz erejének a 70 %-át sikerült megtartani. Továbbá a betegek átlagos kulcsfogása 10,8 (6–23) kg, a csúcsfogása pedig 8,7 (3–17) kg lett. A kulcsfogás esetén egy 0,5 kg-os, a csúcsfogásnál pedig 1,8 kg-os csökkenés látható (14. ábra).

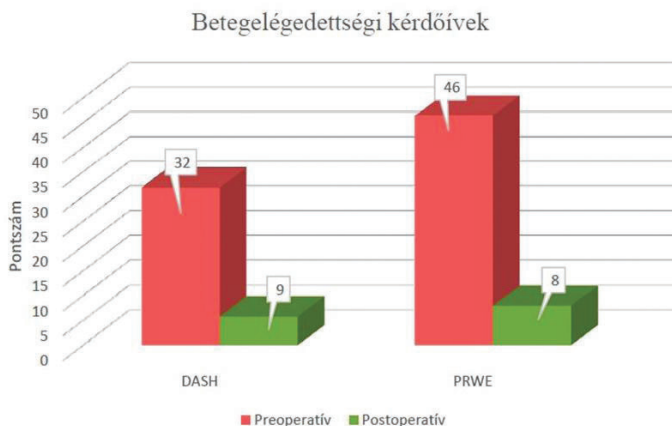


14. ábra
Kézfunkciók eredménye

Hétköznapi tevékenységek

A mindennapi tevékenységek elvégzésének nehézségét és a betegek elégedettségét kutató kérdőívek mutatói terén jelentős javulást értünk el. Ez köszönhető a műtétek sikerességének és a betegek aktív részvételének a rehabilitációban. A beavatkozás előtt a páciensek átlagos DASH pontszáma 31,9 (16–50),

PRWE eredménye pedig 46,3 (35–60) volt. Ezek a számok magasnak számítanak, tehát a páciensek beteg csuklója megnehezítette a hétköznapi életüket, munkában való aktív részvételüket. Ezzel szemben a postoperatív DASH átlagos eredménye 5,8 (0–9) pont, a PRWE esetén pedig 8 (0–34) pont (15. ábra).

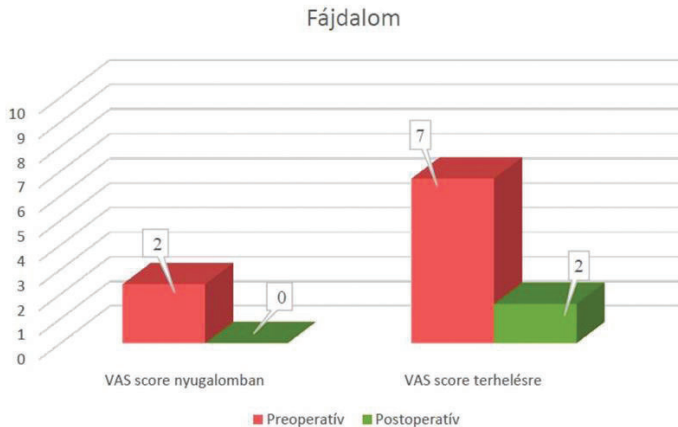


15. ábra
Betegek elégedettsége

Csuklófájdalom

A betegek fájdalma (VAS) a műtétet megelőzően nyugalomban 10-es skálán 2,4 (0–8), míg terhelésre 6,7 (1–10) pontot ért el. Műtét

utáni nyugalmi fájdalma a pácienseknek átlagosan 0-ra csökkent, terhelés során mindössze 1,6 (0–7) pont lett (16. ábra).



16. ábra
Betegek fájdalma

MEGBESZÉLÉS

Jól látható, hogy a betegek érdekeit előtérbe helyezve, ha arra lehetőségünk van, érdemes a csukló teljes elmerevítésétől eltekinteni és helyette mozgásmegtartó műtétet, azon belül is részleges arthrodesist végezni. A négyes arthrodesis a részleges arthrodesisek egyik olyan formája, amit SNAC és SLAC wrist II. és III. stádiumában alkalmazhatunk. Ennek a műtéti technikának köszönhetően a csukló fájdalomtalan, jól terhelhető és az eredeténél kisebb tartományban ugyan, de mozgatható. A betegek elégedettsége is a műtét eredményességét és előnyeit támasztja alá. Az általunk végzett beavatkozások kimenetelei az irodalomban fellelhető eredményekhez hasonlóak. Eszerint a beavatkozást követően fájdalomtalan, jól terhelhető csuklót kapunk, úgy, hogy a mozgástartomány bizonyos mértékben megmarad. Ez a mozgás 16,6–47,4 fok flexiót és 13,1–42,9 fok extenziót is elérheti, a mi esetünkben ez 29,6 és 32,5 fokot jelent, míg a teljes arthrodesis esetében minden irányú mozgás megszűnik. A páciensek szorítóereje az ellenoldali kéz 56–70%-ig is terjedhet, a mi utánvizsgálatunkban 70%-ot sikerült elérni, egy teljes arthrodesis esetén ez 50–79%-ot ér el. A fájdalom szintje

VAS alapján a műtétet követően 0–4 pontot érhet el, a kutatásunk postoperatív eredménye szerint ez nyugalomban 0, terhelésre 1,6 pont lett, hasonlóan a teljes arthrodesishez, ahol 1,6 pontra csökkenhet ez az érték. Az átlagos postoperatív DASH pontszám 7,8–8,6 pont körüli lehet, a betegeink körében ez a szám 5,8, total desist követően 25–65. A PRWE kérdőívek pontszámai esetünkben átlagosan 8 pont, teljes csuklómerevítés után pedig 73 pont, ami igen magas szám és a betegek elégedetlenségét mutatja.

A mozgástartományt, a szorítóerőt, a fájdalmat és a betegelégedettséget egyaránt tekintve, minden területen sikerrel jártunk. A megtartott mozgásmennyiségnek köszönhetően elegendő mozgástartomány áll rendelkezésre a hétköznapi tevékenységek, úgymint a személyes higiénié, étkezés, öltözködés, munkavégzés kivitelezésére. Már rövid és középtávon is érzékelhető a betegek általános állapotának javulása, illetve az életszínvonal emelkedése a preoperatív állapothoz hasonlítva. Az életminőségüket tekintve várhatóan lényegesen jobb eredményt tudunk számukra biztosítani, mint egy teljesen elmerevített csukló esetén (2, 3, 7, 8, 10, 23, 27, 28).

IRODALOM

- Adey L., Ring D., Jupiter J. B.: Health status after total wrist arthrodesis for posttraumatic arthritis. *J. Hand Surg. Am.* 2005. 30. (5): 932-936. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2005.06.004>
- Aita M. A., Nakano E.K, Schaffhausser H. L., Fukushima W. Y., Fujiki E. N.: Randomized clinical trial between proximal row carpectomy and the four-corner fusion for patients with stage II SNAC. *Rev. Bras. Ortop.* 2016. 51. (5): 574-582. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.08.008>

3. Bain G. I., McGuire D. T.: Decision making for partial carpal fusions. *J. Wrist Surg.* 2012. 1. (2): 103-114. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329548>
4. Brumfield R. H., Champoux J. A.: A biomechanical study of normal functional wrist motion. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1984. (187): 23-25. <https://doi.org/10.1097/00003086-198407000-00004>
5. DASH Outcome Measure. Elérhető: <https://dash.iwh.on.ca/>
6. del Piñal F., Klausmeyer M., Thams C., Moraleda E., Galindo C.: Early experience with (dry) arthroscopic 4-corner arthrodesis: from a 4-hour operation to a tourniquet time. *J. Hand Surg. Am.* 2012. 37. (11): 2389-2399. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2012.08.026>
7. Elgammal A., Deglmann C. J., Celigoj V., Lukas B.: Midterm results of four-corner fusion using dorsal circular plate fixation. *J. Wrist Surg.* 2018. 7. (3): 262-266. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1607072>
8. Erne H. C., Broer P. N., Weiss F., Loew S., Cerny M. K., Schmauss D., Ehrl D. C.: Four-corner fusion: Comparing outcomes of conventional K-wire-, locking plate-, and retrograde headless compression screw fixations. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2019. 72. (6): 909-917. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.12.033>
9. Field J., Herbert T. J., Prosser R.: Total wrist fusion. A functional assessment. *J. Hand Surg. Br.* 1996. 21. (4): 429-33. [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(96\)80039-8](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(96)80039-8)
10. Garcia-Elias M., Lluch A. L., Ferreres A.: Partial arthrodesis for the treatment of radiocarpal osteoarthritis. *J. Am. Soc. Surg. Hand.* 2005. 5. (2): P100-108. <https://doi.org/10.1016/j.jassh.2005.02.003>
11. González Del Pino J., Campbell D., Fischer T., Vázquez F. N., Jupiter J. B., Nagy L.: Variable angle locking intercarpal fusion system for four-corner arthrodesis: indications and surgical technique. *J. Wrist Surg.* 2012. 1. (1): 73-78.
12. Gupta R. K., Chauhan D. S., Singh H.: Non-union scaphoid: Four-corner fusion of the wrist. *Indian J. Orthop.* 2010. 44. (2): 208-211. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.61908>
13. Kaufmann R. A., Pfaeffle H. J., Blankenhorn B. D., Stabile K., Robertson D., Goitz R.: Kinematics of the midcarpal and radiocarpal joint in flexion and extension: an in vitro study. *J. Hand Surg. Am.* 2006. 31. (7): 1142-1148. <https://doi.org/10.1016/j.jhssa.2006.05.002>
14. Lane R., Tafti D., Varacallo M.: Scapholunate advanced collapse. *Treasure Island (FL): StatPearls Publ.* 2023 Jan. Elérhető: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537124/>
15. Langer M. F., S. Oeckepöhler S., Breiter S., Wähnert D., Wieskötter B.: *Anatomie und Biomechanik des Kahnbeins.* Orthopäde, 2016. 45. (11): 926-937. <https://doi.org/10.1007/s00132-016-3339-5>
16. Mehling I. M., Sauerbier M.: Der posttraumatische karpale Kollaps: SLAC- und SNAC-Wrist. *Handchirurgie Scan.* 2015. 04. (02): 137-152. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1392243>
17. Murgia A., Kyberd P. J., Chappell P. H., Light C. M.: Marker placement to describe the wrist movements during activities of daily living in cyclical tasks. *Clin. Biomech. (Bristol, Avon).* 2004. 19. (3): 248-254. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2003.11.012>
18. Musculoskeletal Key. SLAC and SNAC wrist. Elérhető: <https://musculoskeletalkey.com/slac-and-snac-wrist/>
19. Palmer A. K., Werner F. W., Murphy D., Glisson R.: Functional wrist motion: a biomechanical study. *J. Hand Surg. Am.* 1985. 10. (1): 39-46. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(85\)80246-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(85)80246-X)
20. Paulsen F., Waschke J. Sobotta. *Az ember anatómiájának atlasza. Általános anatómia és a mozgás szervrendszere.* 2016. ISBN 978 963 226 367 0, 154. o.
21. PRWE Score. Elérhető: https://www.physio-pedia.com/PRWE_Score
22. Ryu J., Cooney W. P. 3rd, Askew L. J., An K. N., Chao E. Y.: Functional ranges of motion of the wrist joint. *J. Hand Surg.* 1991. 16. (3): 409-419. [https://doi.org/10.1016/0363-5023\(91\)90006-W](https://doi.org/10.1016/0363-5023(91)90006-W)
23. Sauerbier M., Kluge S., Bickert B., Germann G.: Subjective and objective outcomes after total wrist arthrodesis in patients with radiocarpal arthrosis or Kienböck's disease. *Chir. Main.* 2000. 19. (4): 223-231. [https://doi.org/10.1016/S1297-3203\(00\)73484-6](https://doi.org/10.1016/S1297-3203(00)73484-6)
24. Schmidt H. M.: Die Anatomie des ulnokarpalen Komplexes. *Orthopäde,* 2004. 33. (6): 628-637. <https://doi.org/10.1007/s00132-004-0665-9>
25. Shah C. M., Stern P. J.: Scapholunate advanced collapse (SLAC) and scaphoid nonunion advanced collapse (SNAC) wrist arthritis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013. 6. (1): 9-17. <https://doi.org/10.1007/s12178-012-9149-4>
26. Shin A. Y. Four-corner arthrodesis. *J. Am. Soc. Surg. Hand,* 2001. 1. (2): 93-111. <https://doi.org/10.1053/jssh.2001.23905>
27. Trail I. A., Murali R., Stanley J. K., Hayton M. J., Talwalkar S., Sreekumar R., Birch A.: The longterm outcome of four-corner fusion. *J. Wrist Surg.* 2015. 4. (2): 128-133. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1549277>
28. Traverso P., Wong A., Wollstein R., Carlson L., Ashmead D., Watson H. K.: Ten-year minimum follow-up of 4-corner fusion for SLAC and SNAC wrist. *Hand (N Y).* 2017. 12. (6): 568-572. <https://doi.org/10.1177/1558944716681949>
29. Vasković J.: Distal radioulnar joint. Elérhető: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/distal-radioulnar-joint>

Dr. Ferenczy Botond Pál

SE Ortopédiai Klinika

1082 Budapest, Üllői út 78/b.