

Műtéti terápiás lehetőségek a kéztő avascularis csontnekrózisainál

Irodalmi áttekintés

DR. KASZAP BALÁZS^{1,2}, DR. SKALICZKI GÁBOR³

Érkezett: 2021. április 25.

DOI: 10.21755/MTO.2022.065.0104.004

ÖSSZEFOGLALÁS

A kéztő avascularis csontnekrózisainak köztes és előrehaladott stádiumaiban a legtöbb szakirodalmi szerző szerint operatív terápia alkalmazandó. Egységesnek nevezhető terápiás protokoll mégsem alakult ki eddig, amit a ritkábban érintett kéztőcsontoknál a kis dokumentált esetszám magyaráz. A viszonylag gyakori érintettségű lunatumnál számos műtéti lehetőség rendelkezésre áll. A jelen írás egy háromrészes irodalmi áttekintés befejezéséként az egyes kéztőcsontokra lebontva igyekszik eligazítást nyújtani a műtéti lehetőségek közt és kiindulópontot ad ezek irodalmának részletesebb megismerésére.

Kulcsszavak: *Csontnekrózis; Csukló; Kéztő;*

B. Kaszap, G. Skaliczki: Surgical treatment options for the avascular carpal bones necroses. A review of the literature

According to most experts, in advanced cases of avascular carpal bone necrosis surgery becomes the only reasonable treatment option. No standardized treatment protocol has been developed for this disease at any carpal bones yet. This can be explained by the low documented case number in the literature at the less frequently subjected carpal bones. On the other hand, there are lots of concurring surgical options for the most prevalently involved bone, the lunate. The aim of the present review is to summarize the different surgical options at each carpal bone.

Keywords: *Carpal bones – Surgery; Osteonecrosis – Surgery; Wrist joint – Surgery;*

BEVEZETÉS

A kéztő avascularis csontnekrózisainak epidemiológiáját, etiológiáját és természetes lefolyását az „A kéztő avascularis csontnekrózisainak kialakulása” című írásban tárgyaltuk (25). A betegség klinikai management-jének alapjait pedig „A kéztő avascularis csontnekrózisainak diagnosztikája, klasszifikációi és konzervatív terápiaja” című írásban foglaltuk össze (24).

Ha a konzervatív terápianak nem sikerül feltartóztatnia a betegség progresszióját a kezdeti stádiumban, vagy pedig már a diagnózis felállításakor előrehaladott stádiumról van szó, akkor műtéti terápia indikált. Azt, hogy mely műtétet válasszuk, a csontnekrózis helye és a betegség stádiuma mellett a beteg egyéni igényei, illetve adottságai határozzák meg. A legtöbb tapasztalat természetesen a leggyakrabban előforduló lunatum nekrózisra vonatkozóan áll a rendelkezésünkre.

MŰTÉTI TÍPUSOK

Amennyiben a betegség által érintett kéztő-csont külső csontlemeze még megtartott, elegendő lehet a csont műtéti **tehermentesítése**, amelyet átmeneti tűződrótos transzfixációval, vagy úgynevezett „joint leveling” osteotomiákkal lehet elérni. A tehermentesítés **részleges carpalis arthrodesisekkel** is megvalósítható, ami különösen akkor kézenfekvő, ha az elmerévitni kívánt ízület már amúgy is arthrotikus. E részleges arthrodesiseknél a csuklómozgás egy beszűkült tartományban megtartott marad.

A csontnekrózis legegyszerűbb műtéti terápiaja az érintett csont pusztá **dekompressziója**, amely az előzőkkel együtt a tágabb értelemben vett revascularisatiós (pontosabban fogalmazva: „spontán revascularisatiót segítő”) műtétek csoportját alkotja. A nekrotikus csontállomány eltávolítását követő egyszerű **spongiosa transzplantáció** egyesek szerint alig több, mint az érintett csont dekompressziója (azon kívül a remodelling-hez szánt „csontszubsztrát” beültetése történik csak), ezért általában nem elegendő a sikerhez, ha a csontelhalást

feltehetően vérellátási zavar okozta.

A szűkebb értelemben vett **revascularisatiós műtéteknél** az érintett csont vérellátását vascularisált csonttranszplantátum átültetésével igyekszünk helyreállítani. Ha a nekrotikus csont corticalis lemeze az ízfelszín alatt már megroppant (a lunatum esetében a Lichtman szerinti IIIa és afölötti stádium), a lunatum, a scaphoideum és a capitatum esetében lehetőség van egy a térből származó szabad **vascularisált osteochondralis blokk** transzplantációjára, amit a medialis femurcondylus egy részének geometriai hasonlósága tesz lehetővé (18).

A betegség előrehaladott állapotában elvégezhető az érintett csont teljes **excisiója** is. A kéztő statikáját bizonyos esetekben a keletkezett hiatus kitöltésével igyekezhetünk fenntartani. Ez a kéztő statikájának felborulása után is megkísérelhető, amennyiben a deformitás még nem merev és a csontok reponálhatók. A **hiatus kitöltésére** autológ implantátum (pl. egy íngombolyag) vagy mesterséges helykitöltő implantátum (angolul „spacer”) használható fel. A komplikációk nem ritkák, a pótlás típusától függően főleg az implantátum degradációja, mesterséges implantátumok esetén a luxatio jellemző. Ha már porcokopás is jelen van, akkor **arthrodesisek és reszekciós arthroplastikák** számos fajtája áll rendelkezésünkre. Ha a csukló mozgékonyágának bizonyos fokú megtartása a lehetséges komplikációk árán is feltétlenül kívánatos a beteg számára, előrehaladott arthrosis esetén szóba kerülhet a **csuklóprotezis-beültetés**.

A betegség bármely stádiumában jó tüneti terápia a csuklóregió fájdalomérzékelő rostjainak a Wilhelm szerinti **szelektív denervációja**: általában jelentős fájdalomcsökkenést eredményez, minimális a műtéti terhelés, nem szűkíti be a csukló meglévő mozgástartományát és nem zárja ki más műtét elvégzését (43).

Kiterjedt csukló arthrosis esetén a **csukló teljes arthrodesise** indikált; a pro- és supináció kívüli összes csuklómozgás feladásával tartós fájdalommentesség érhető így el. Műtéti revízió esetén is gyakran ez a módszer jelenti a végső terápiás megoldást (32).

Műtéti terápiás lehetőségek csontonként

A **lunatum**, a **scaphoideum** és a **capitatum avascularis nekrózisánál** alkalmazható műtéti módszereket az *I., II. és III. táblázat* tartalmazza, míg az egyéb kéztőcsontoknál alkalmazható műtéteket a következő bekezdésben tárgyaljuk. A lunatum esetében csak az utóbbi 20 év irodalma került áttekintésre, ami miatt néhány mára elavultnak számító műtéti típus hiányzik a felsorolásból. A táblázatokban felsorolt műtétek közül sok egymással kombinálható, például a revascularisatiós célú Beck-féle műtét a radius-rövidítő osteotómiával a negatív ulna variánssal együtt járó m. Kienböck esetén.

A proximalis **hamatum** nekrózisnál az érintett terület reszekciója artroszkóposan is elvégezhető. Ha a hamulus válik nekrotikussá, nyílt reszekció szükséges. Egységes terápiás javaslat nem létezik, az eddigi eseteleírások az elhalt

csontszövet eltávolításáról és ezzel együtt végzett különböző arthrodesisekről számolnak be. Két esetben vascularisált csontblokk transzplantációja is történt (39). A **pisiformét** érintő avascularis nekrózis rendkívül ritkán fordul elő, ilyen esetben a csont excíziója a célvezető megoldás (13). A **trapezium** avascularis nekrózisát eddig csupán 3 esetben írták le, amiből kettőt operáltak meg: egyiknél excízió történt szuszpenziós artroplastikával kiegészítve, a másiknál vascularisált csontgraft beültetés történt a distalis radiusból (41). A **trapezoideum** avascularis nekrózisánál a nekrotikus spongiosa állomány eltávolítása után a csípőlapátból ültettek át spongiosát és végrehajtottak egy Hori-féle direkt értranszplantációt is (a második sugár arteria és vena metacarpalis dorsalisát tartalmazó vékony kötőszöveti lebeny direkt átültetése a csontba) (20, 46).

Műtési típus	Megjegyzés
→ korrekciós osteotomiák (angolul <i>joint leveling</i>)	Extraartikuláris beavatkozásként nem szűkítik be a csuklómozgást. A csont hosszváltozása általában 1-3 mm. [10, 14]
→ radius rövidítés	lemezes osteosynthesis
→ ulna hosszabbítás	Ilizarov-féle callusdisztrakció (fixateur externe-nel) vagy autológ csontátültetéssel (lemezes osteosynthesis) [10, 27]
→ radius ékosteotomia	így a distalis radiusvég inklinációja (is) korrigálható. [10]
→ fejecscsont rövidítés	2-3 mm rövidítés transversalis osteotomiával a distalis harmad határán, az osteosynthesis pl. nitinol kapocssal történik. Korábban capitohamatum arthrodesissel együtt végezték, de ez a plusz lépés a biomechanikai kísérletek során feleslegesnek bizonyult. [14] Ha a fejecscsontnak csak a holdascsonntal ízesülő (ulnaris) felét rövidítik meg, a scaphocapitum ízület biomechanikája nem változik; a csont proximalis ízfelszínében létrejövő lépcső eddig (rövid távon) nem okozott problémát. [6]
↳ teljes szélességben	
↳ csak a csont ulnaris felén	
→ átmeneti transzfixáció	A holdascsonnt tehermentesítésére, pl. serdülőkorban. A tűződrótok eltávolításának időpontja az MRI-kontrollok eredményétől függ, az artefaktummentes kép érdekében titán drótokat kell használni a műtéthez. [10, 32]
↳ a scaphotrapezium ízületét	
↳ a scapho-trapezium-trapezoideum ízületét	
↳ a scaphocapitum ízületét	
→ a nekrotikus csont dekompresziója (corticalis állományának megfúrása)	A betegség kezdeti stádiumaiban jön szóba. Nyílt arthrotomia [33] és artroszkópia [2] keretében is végezhető.
→ nem a nekrotikus csont dekompresziója	Egyetlen munkacsoport alkalmazta, jó eredménnyel. Hyperaemiát okozhat a csuklóregióban, ami jól hatással lehet a holdascsonnt vérellátására is. A hatásmechanizmus összességében nem kellően tisztázott, a módszer nem terjedt el. [22]
↳ diszt. alkarsontok extraartikuláris dekompresziója	
→ autológ spongiosatranszplantáció	Donorterület: distalis radius. A spongiosát (akár artroszkópia keretében is) egy fűrt lyukon át a nekrotikus spongiosa állománytól megtisztított holdascsonntba tömők. [38]
→ autológ vascularisált csontblokk transzplantációja	
↳ Beck-féle műtét	Porcborításától megfosztott, de az extraosseális ereit megtartott borsócsontot a holdascsonntba ültetik, miután azt az elhalt spongiosától megtisztították. Specifikus komplikáció: elégtelen csontos integráció kb. 10%-ban. [7]
↳ a distalis radiusból	
↳ 4-es és 5-ös extensor kompartment artériái (angol röv.: ECA) általi vérellátással	A felhasznált erek a nevezett innhüvelyek menti kötőszövetben futnak a distalis radius dorsalis csontfelszínébe. A műtétnél mobilizálják őket, hogy azután az általuk ellátott csontblokkot kövessék, amikor azt press-fit technikával a holdascsonntba ültetik. [42]
↳ az 1-es/2-es ill. a 2-es /3-as interkompartmentális supraretilicularis artéria (angol röv.: ICSRA) felhasználásával	A műtét dorsalis feltárásból történik: mindkét ér a retinaculum extensorum felszínéről a „mélybe fordulva” a nevezett innhüvelyen keresztül a distalis radius dorsalis csontfelszínéhez fut. A műtétnél mobilizálják őket, majd az általuk táplált csontblokkot press-fit technikával illesztik be az előkészített csontüregbe. [42]
↳ m. pronator quadratus nyállal	A felhasznált csontblokk corticalisán megkímélik a nevezett izom rostjait és a rostok közt a csontozó futó arteria interosseus anterior ágakat. [19]
↳ palmaris periosteum lebennyel	Az arcus radiocarpalis palmaris (az a. ulnaris és radialis közti összeköttetés, mely a m. pronator quadratus distalis széle mellett a periosteumon fut) látja el a csontblokkot, amit a holdascsonntba ültetnek. [47]
↳ az index metacarpus-fejecscsontból (annak radiális oldalából)	A csontblokkot ellátja a metacarpalis dorsalis ág az 1. m. interosseus dorsalis fasciájával kerül ki preparálásra; a blokkot subcutan alagúton át viszik a rendeltetési helyére. [54]
↳ a 2. vagy 3. kézközépcsont bázisából	[47]
↳ a csípőlapátból	szabad lebenyes blokk, mikrosebészeti anasztomózis szükséges. [12]
→ autológ vascularisált osteochondralis blokk transzplantációja	A donorterület a mediális femurcondylus ventromediális széle, mely a térdízület fő terhelési zónáján kívül esik. A területet ellátó periostealis erek jól preparálhatók, végül mikrosebészeti anasztomózis szükséges. [18]
→ direkt értranszplantáció	Mikroszkóp alatt ki preparálnak egy a 2. sugár a. és v. metacarpalis dorsalisát tartalmazó vékony kötőszöveti lebenyt, majd a nekrotikus spongiosától megtisztított holdascsonntba ültetik. [20]
→ cementfeltöltés	Percutan [50] vagy ballonos kyphoplastika instrumentariummal is lehetséges. [5] Az előbbiről egyetlen esettanulmány számol be. Az utóbbit is csak egy munkacsoport végezte eddig (n=5): az átlagos cement mennyiség 0,3 ml volt; csak egy betegnél történt ízületi cementkilépés (nyílt arthrotomiával eltávolították). Gond lehet a cementezéskor fellépő hőártalom.
→ a holdascsonnt excíziója	
↳ helykitöltő alkalmazása nélkül	Átmeneti panaszcsökkenés várható, de a kéztő statikája felbomlik. [26]
↳ helykitöltő alkalmazásával	
↳ autológ szövetből	
↳ Saffar-féle műtét	A megtartott porcborítású és vérellátású borsócsontot in toto átültetik az előtte eltávolított holdascsonnt helyére. [52]
↳ vascularisált scaphoid transzfer	A megtartott vérellátású sajkacsontot (a vérellátása egy distalis irányban érintetlenül hagyott dorsalis kötőszöveti lebenyen át biztosított) a fejecscsont feje körül a fossa lunata fölé beforgatják, és ott lemezes radioscapoidális arthrodesissel rögzítik. Ettől fogva a teljes

		csuklómozgás a sajka- és fejecscsont közt műtéti úton létrehozott ízületben történik, az ízületi kongruencia általában jó. [35]
	→ izomköpenyes vascularisált csontblokk beültetése	A distalis radiusból vett és a m. pronator quadratus rajta tapadó rostjaiba „becsomagolt” (és ezáltal a fizikai erőtől óvott, egyben megtartott vérellátású) csontblokk kerül az előzőleg eltávolított holdascsonthelyére. [30]
	→ összegöngyölt in, ill. fascia beültetése	Specifikus komplikáció: a beültetett szövet kalcifikációja ill. degradációja, ami carpalis kollapszushoz vezet. [48]
	→ costochondralis graft beültetése	A graft a ventralis IX. borda csont-porc átmenete perichondriummal együtt. Specifikus komplikáció: a porc töredezése és ossificatioja. [37]
	→ mesterséges helykitöltő beültetése (pl. titán, akril, szilikon, pyrocarbon)	Specifikus komplikációk: az implantátum helyváltoztatása vagy töredezése, idegentest-reakció, synovitis. [51]
	→ a fejecscsont meghosszabbítása callusdisztrakcióval	Transversalis osteotomia a distalis harmad határán, majd callusdisztrakció mini fixateur externe alkalmazásával. A fejecscsont végül teljesen kitélt a holdascsonthelyét. [17]
	→ mentő műtétek (angolul <i>salvage procedure</i>)	Viszonylag nagy műtéti terhelés vagy a mozgástartomány jelentős beszűkülése árán kínálhatnak panaszcsökkenést.
	→ proximális kéztőcsontsor eltávolítása (angolul <i>proximal row carpectomy, PRC</i>) (radiális impingement esetén a processus styloideus radii rezekciója is szükséges)	Az újonnan kialakuló (enyhén inkongruens) capitoradiális ízület hosszú távon általában „jól bírja” — feltehetően azért, mert a benne zajló, jellemzően rotációs és translációs mozgások során a porcfelzínnek terhelése jól eloszlik. A műtét artroszkóposan is végezhető. [53] Előnye az csukló-arthrodesishez képest a mozgástartomány részleges megtartása és a korábbi posztoperatív terhelhetőség. [10] A műtét feltétele a fossa lunata, a fejecscsont proximális ízfelzínének és a lig. radioscaphocapitatum épsége. [3] A fejecscsont fokális osteochondralis defektje esetén OATS plasztika alkalmazható a kivett kéztőcsontokból. [8]
	→ a csukló részleges arthrodesise	Fennáll a veszélye, hogy a műtét során nem elmerévített ízületek később artritikussá válnak és végül komplett arthrodesis lesz szükséges. E műtéteket egy részét lunatumexcísió kíséri.
	→ scaphocapitatum arthrodesis	Cél a flexióba fordult sajkacsont repozíciója és stabilizálása. Feltétel, hogy ezt a lágyrészek lehetővé tegyék (nem merev deformitás), és hogy a nem elmerévítendő ízületek épek legyenek. [10, 32] E műtéteket lunatumexcísió nélkül is végezhetők.
	→ scapho-trapezio-trapezoidális arthrodesis	
	→ radio-scapho-lunatum arthrodesis	A nekrotikus proximális holdascsonthely rezekciója után az arthrodesis tűződróttal vagy fémkapcsokkal történik. [1] Ettől fogva a teljes csuklómozgást a mediocarpalis ízületben történik. Feltétele a holdas és sajkacsont distalis ízfelzínének és a lig. radioscapholunatum épsége. [3]
	→ egyéb részleges csuklóarthrodesisek	Számos egyéb kombinációt is leírtak már, általában kis esetszámmal: a felsorolástól eltekintünk. [10]
	→ Graner féle műtétek (I, II, III)	Ma már inkább csak történeti jelentőséggel bírnak. I.: az scaphotrapeziális (ST) kivételével a kéztő összes ízületének elmerévítése lunatumexcísió nélkül. II.: a lunatumexcísió után a haránt kettévágott fejecscsont két fele közé csípőcsont-graft kerül (a fejecscsont meghosszabbítása), végül az ST kivételével a kéztő összes ízületének elmerévítése. III.: a fejecscsont meghosszabbítása az előbb említett módszerrel, végül a capitohamatum ízület elmerévítése. [11]
	→ a csukló teljes arthrodesise	Kiterjedt arthrosis esetén vagy revíziós műtétként indikált; a pro- és supináció kívüli csuklómozgások feladásával tartós fájdalommentesség érhető el. [32]
	→ csukló-endoprotézis implantáció	A csukloendoprotetika egyre jobb eredményeket produkálnak, [36] de a mai napig nem sikerült elérniük a nagy ízületi endoprotetika sikerességét.
	→ a csukló szelektív denervációja Wilhelm szerint	Műtét előtt lokáleszteretikus tesztinfiltrációval szimulálható a várható hatás. [43]

I. táblázat: A m. Kienböck-nél alkalmazott műtétek áttekintése és csoportosítása a számítástechnikában használatos hierarchikus könyvtárszerkezet (directory tree view) ábrázolásmódjával (a táblázat bal oszlopa) és az egyes műtéti típusokra vonatkozó megjegyzésekkel (jobb oszlop)

Műtési típus	Megjegyzés
→ a distalis radius ékosteotomiája	Az egyetlen terheléscsökkentést célzó műtét m. Preisernél. Nem kíséri átmeneti intercarpalis transzfixáció. [16]
→ a csont dekompresziója (a proximális pólus megfúrása)	A legegyszerűbb műtési opció, artroszkóposan is elvégezhető.
→ autológ spongiosatranszplantáció	[23]
→ autológ vascularisált csontblokk transzplantációja	
→ a distalis radiusból	
→ az 1-es/2-es vagy a 2-es /3-as ICSRA felhasználásával	[42]
→ m. pronator quadratus nyéllel	[31]
→ palmaris periosteum lebennyel	[31]
→ a 2. kézközépcsont bázisából	[29]
→ direkt értranszplantáció	[20]
→ autológ vascularisált osteochondr. blokk a mediális femurcondylusból	[18]
→ parciális csontreszekció	
→ spacer alkalmazása nélkül	Olykor a proximális pólus reszekciója elegendő. Artroszkóposan is elvégezhető. [34]
→ spacer alkalmazásával	
→ összegöngyölt ín, ill. fascia	[16]
→ mesterséges helyiköltő implantátumok	A szilikon implantátumokat a hosszútávon jelentkező komplikációk miatt ma már nem alkalmazzák. Szintén kevés sikerrel alkalmaztak törést követő áll ízület esetén vitallium, akril és titán implantátumokat (akár a teljes csont pótlására is [45]), a pyrocarbon viszont rövidtávon ígéretes. [15]
→ a sajkacsont excíziója	
→ „four corner” avagy mediocarpalis arthrodesissel	Az os capitatum, lunatum, triquetrum és hamatum tűződrótos, lemezes vagy kapcsos arthrodesise. A csukló radiális oszlopának terhét a középső és ulnaris oszlopra teszi át. Pl. akkor indikált, ha a proximális kéztőcsontsor eltávolítása a capitatumfej vagy a fossa lunatum porckopása miatt nem lehetséges. [31] Feltétele a fossa lunata, a holdascsontr proximális izfelszínének és a palmaris radocarpalis szalagok épsége. [3]
→ capitolumatum arthrodesissel	Itt a four corner arthrodesisnek csak a „felét” végzik el. [31]
→ mentő műtétek	
→ proximális kéztőcsontsor eltávolítása	Radiális impingement esetén a proc. styloideus radii reszekciója is szükséges. [29]
→ a csukló teljes arthrodesise	[31]
→ csukló endoprotézis beültetése	[23]
→ a csukló szelektív denervációja Wilhelm szerint	[4] [36]
	[43]

(lásd I. táblázat)

(lásd I. táblázat)

II. táblázat: A m. Preisernél alkalmazott műtétek áttekintése

Műtéti típus	Megjegyzés
↳ a csont dekompressziója	[21]
↳ autológ spongiosatranszplantáció	
↳ autológ vascularisált csontblokk transzplantációja	
↳ a distalis radiusból	
↳ a 2-es /3-as ICSRA felhasználásával	[40]
↳ 4-es és 5-ös ECA felhasználásával	(lásd I. táblázat)
↳ a 2. kézközépcsont bázisából	[49]
↳ autológ vascularisált osteochondr. blokk a mediális femurcondylusból	[18]
↳ parciális reszekció	
↳ spacer alkalmazása nélkül	Artroszkóposan is lehetséges. [44]
↳ spacer alkalmazásával	
↳ autológ ín, fascia	[28]
↳ mesterséges helykitöltő	Szilikon (töredezésre hajlamos), illetve pyrocarbon (rövid távon ígéretes) implantátumot alkalmaztak már. [40]
↳ mentő műtétek	
↳ a csukló részleges arthrodesise	Leggyakrabban a holdas-, sajka- és fejecsont közötti ízületeket merevítik el. Ritkábban ennél kisebb kiterjedésű arthrodesisről (capitolunatum ill. capitohamatum elmerévítés), és four corner arthrodesisről is beszámoltak már. [40]
↳ a csukló teljes arthrodesise	A biztos átépülés érdekében szükség lehet csípőlapátból vett autológ spongiosára is. [40]
↳ a csukló szelektív denervációja Wilhelm szerint	[43] (lásd I. táblázat)

III. táblázat: A m. Jönsson-nál alkalmazott műtétek áttekintése

EREDMÉNYEK, SZÖVŐDMÉNYEK

A felsorolt műtéti módszerek eredményeinek külön-külön történő áttekintése meghaladná az írás mennyiségi kereteit, emiatt csupán egy rövid összefoglalásra szorítokunk. Elsősorban a lunatumnekrózis terápiás módszereire vonatkozóan állnak rendelkezésre posztoperatív adatok. Az egyes műtéti módszereket és azok eredményességét bemutató publikációkra általánosan jellemző, hogy helyes indikáció esetén összességében jó műtét utáni eredményekről számolnak be. Az eltérések általában főleg abban állnak, hogy a betegség mely stádiumában, esetleg milyen kísérő körülmények esetén alkalmazzák a szóban forgó terápiás opciót. Az egyes műtéti típusokra jellemző speciális komplikációk általában hasonlóak a különböző publikációkban. A joint levelig osteotomiáknál és a különféle arthrodesiseknél az állízület-képződés, a szekunder dislocatiók és az osteosynthesis-eszközökhöz köthető problémák (pl. csavarlazulás, lemeztörés) állnak előtérben. A szűkebb értelemben vett

revascularisációs műtéteknél felléphet a beültetett csont reszorpciója, illetve problémák jelentkezhetnek donorterületen is. A különféle mesterséges implantátumok esetében azok degradációja, elmozdulása, kilazulása, esetleg luxatioja történhet. Mindezekben felül természetesen általános szövődmények, mint infekció, bevezés, stb. is előfordulhatnak.

TERÁPIÁS AJÁNLÁSOK

Tudomásunk szerint Magyarországon, de az angol és a német nyelvterületen sem létezik semmilyen szakmai szervezet által kiadott guideline a kéztőcsontok avascularis nekrozisait illetően. Még a leggyakoribbnak számító lunatumnekrózis esetén is csak egyes szerzők egyéni ajánlásai állnak rendelkezésre (10, 32). Az Amerikai Kézsebészeti Társaság tagsága körében 2015-ben végzett kérdőíves felmérés eredménye szerinti aktuális terápiás trendet a IV. táblázat mutatja be (9).

A műtét típusa	Stádiumbeosztás Lichtman (és ulna variáns) szerint					
	I	II	IIIA, u-	IIIA, u+	IIIB	IV
▪ Gipszkötés	74%	37%	5,1%	3,5%	3,5%	2,3%
▪ Dekompresszió	4,4%	5,2%	2,4%	7,1%	1%	0%
▪ Vascularisált csonttranszplantáció	4,4%	8,4%	9,6%	18%	5,7%	1,6%
▪ Fixateur externe	0,3%	0,4%	1%	1,4%	0%	0%
▪ Átmeneti transzfixáció	0,3%	0,4%	0%	2,1%	1,4%	0%
▪ Radius rövidítő osteotomia	13%	30%	69%	6%	12,1%	3,4%
▪ Radius ékosteotomia	1,3%	1,7%	1,4%	11%	0,3%	0,8%
▪ Fejecsont rövidítő osteotomia	1%	0,4%	1,7%	28%	1,1%	0,4%
▪ Valamilyen intercarpalis arthrodesis	0%	1,3%	4,1%	9,3%	21%	3,9%
▪ Holdascsont excisio	0%	0%	0%	0%	0,7%	0,4%
▪ Proximalis kéztőcsontok eltávolítása	0%	0%	3,4%	10%	42%	71%
▪ teljes csukló arthrodesis	0,3%	0%	1,7%	2,1%	10,7%	16%
▪ egyéb műtét		15%				

IV. táblázat: Aktuális terápiás trend a m. Kienböck terápiájában az Amerikai Kézsebészeti Társaság (ASSH) tagsága körében végzett kérdőíves felmérés eredménye szerint. Összesen 375 válaszadó (91%-ban észak-amerikai) válaszadó volt. [9] („u+”=pozitív ulna variáns; „u-”=negatív ulna variáns)

ÖSSZEZÉS

Az avascularis csontnekrózis a kéztő több csontját érintheti, leggyakrabban a lunatumot, gyakoriságban ezt a scaphoideum követi. A betegség különböző kialakulási helyei, formái és előrehaladottsága, valamint a betegek egyéni igényei miatt nem létezik egyetlen univerzális terápia, helyette számos műtéttípus, illetve

ezek kombinált alkalmazása áll rendelkezésre.

E műtéti típusokat az írásban csoportosítva tekintettük át. Egységes terápiás ajánlás, szakmai szervezet által kiadott guideline nem áll rendelkezésre, betegség egyes stádiumaiban alkalmazott módszerek szerzőnként változnak, másrésről egy műtéti módszer szerzőnként más-más stádiumban lehet indikált.

IRODALOM

1. Bain G. I., Ondimu P., Hallam P., Ashwood N.: Radioscaphulate arthrodesis – a prospective study. *Hand Surg.* 2009. 14. (2-3): 73-82. <https://doi.org/10.1142/S021881040900427X>
2. Bain G. I., Smith M. L., Watts A. C.: Arthroscopic core decompression of the lunate in early stage Kienbock disease of the lunate. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2011. 15. (1): 66-69. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181e1d2b4>
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. Boeckstyns M. E. H., Herzberg G.: Revision surgery after total wrist arthroplasty. *J. Wrist Surg.* 2015. 04. (S 02): A005. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1567897>
5. Chen W., Wang J., Pan J., Zhang Q., Shao X., Zhang Y.: Primary results of Kienbock's disease treated using balloon kyphoplasty system. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2012. 132. (5): 677-683. <https://doi.org/10.1007/s00402-011-1428-9>
6. Citiak A., Akgun U., Bulut T., Tahta M., Dirim Mete B., Sener M.: Partial capitate shortening for Kienbock's disease. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2015. 40. (9): 957-960. <https://doi.org/10.1177/1753193414562355>
7. Daecke W., Lorenz S., Wieloch P., Jung M., Martini A. K.: Vascularized os pisiform for reinforcement of the lunate in Kienbock's Disease: an average of 12 years of follow-up study. *J. Hand Surg. Am.* 2005. 30. (5): 915-922. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.03.019>
8. Dang J., Nydick J., Polikandriotis J. A., Stone J.: Proximal row carpectomy with capitate osteochondral autograft transplantation. *Tech. Hand Up. Extrem. Surg.* 2012. 16. (2): 67-71. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3182444a7d>
9. Danoff J. R., Cuellar D. O., O. J., Strauch R. J.: The management of Kienbock Disease: A survey of the ASSH membership. *J. Wrist Surg.* 2015. 4. (1): 43-48.
10. De Smet L., Degreel I.: Treatment options in Kienbock's disease. *Acta Orthop. Belg.* 2009. 75. (6): 715-726.
11. Facca S., Gondrand I., Naito K., Lequent T., Nonnenmacher J., Liverneaux P.: Graner's procedure in Kienbock disease: a series of four cases with 25years of follow-up. *Chir. Main.* 2013. 32. (5): 305-309. <https://doi.org/10.1016/j.main.2013.07.010>
12. Gabl M., Lutz M., Reinhardt C., Zimmerman R., Pechlaner S., Hussl H., Rieger M.: Stage 3 Kienbock's disease: reconstruction of the fractured lunate using a free vascularized iliac bone graft and external fixation. *J. Hand Surg. Br.* 2002. 27. (4): 369-373. <https://doi.org/10.1054/jhsb.2002.0766>
13. Garcia L. A., Vaca J. B.: Avascular necrosis of the pisiform. *J. Hand Surg. Br.* 2006. 31. (4): 453-454. <https://doi.org/10.1016/j.jhsb.2006.02.015>
14. Gay A. M., Parratte S., Glard Y., Mutaftschiev N., Legre R.: Isolated capitate shortening osteotomy for the early stage of Kienbock disease with neutral ulnar variance. *Plast. Reconstr. Surg.* 2009. 124. (2): 560-566. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e3181addc50>
15. Gras M., Waheganar A. L., Mathoulin C.: Treatment of avascular necrosis of the proximal pole of the scaphoid by arthroscopic resection and prosthetic semireplacement arthroplasty using the pyrocarbon adaptive proximal scaphoid implant (APSI): Long-term functional outcomes. *J. Wrist Surg.* 2012. 1. (2): 159-164. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329591>
16. Hayashi O., Sawaizumi T., Ito H.: Closed radial wedge osteotomy for Preiser's disease: a report of four cases. *Hand Surg.* 2011. 16. (3): 347-352. <https://doi.org/10.1142/S0218810411005679>
17. Hierner R., Wilhelm K.: Long-term follow-up of callotasis lengthening of the capitate after resection of the lunate for the treatment of stage III lunate necrosis. *Strat. Trauma Limb Reconstr.* 2010. 5. (1): 23-29. <https://doi.org/10.1007/s11751-009-0069-9>
18. Higgins J. P., Burger H. K.: The use of osteochondral flaps in the treatment of carpal disorders. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2018. 43. (1): 48-56. <https://doi.org/10.1177/1753193417739545>
19. Ho Shin Y., Yoon J. O., Ryu J. J., Lee T. K., Choi S. W., Kwang Kim J.: Pronator quadratus pedicled bone graft in the treatment of Kienbock disease: follow-up 2 to 12 years. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2019. 1753193419836628. <https://doi.org/10.1177/1753193419836628>
20. Hori Y., Tamai S., Okuda H., Sakamoto H., Takita T., Masuhara K.: Blood vessel transplantation to bone. *J. Hand Surg. Am.* 1979. 4. (1): 23-33. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(79\)80101-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(79)80101-X)
21. Humphrey C. S., Izadi K. D., Esposito P. W.: Case reports: osteonecrosis of the capitate: a pediatric case report. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 2006. 447. 256-259. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000203459.12759.29>
22. Illarramendi A. A., Schulz C., De Carli P.: The surgical treatment of Kienbock's disease by radius and ulna metaphyseal core decompression. *J. Hand Surg. Am.* 2001. 26. (2): 252-260. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2001.22928>
23. Kalainov D. M., Cohen M. S., Hendrix R. W., Sweet S., Culp R. W., Osterman A. L.: Preiser's disease: identification of two patterns. *J. Hand Surg. Am.* 2003. 28. (5): 767-778. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(03\)00260-0](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(03)00260-0)
24. Kaszap B., Skaliczki G.: A kéztő avascularis csontnekrózisainak diagnosztikája, klasszifikációi és konzervatív terápiája. *Irodalmi áttekintés. Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet.* 2020. 63. (1-4): 31-40. <https://doi.org/10.21755/MTO.2020.063.0104.004>
25. Kaszap B., Skaliczki G.: A kéztő avascularis csontnekrózisainak kialakulása. *Irodalmi áttekintés. Magyar Traumatológia Ortopédia Kézsebészet Plasztikai Sebészet.* 2019. 62. (1-2): 89-95. <https://doi.org/10.21755/MTO.2019.062.0102.007>

26. Kawai H, Yamamoto K, Yamamoto T, Tada K, Kaga K.: Excision of the lunate in Kienbock's disease. Results after long-term follow-up. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1988. 70. (2): 287-292. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.70B2.3346307>
27. Kawoosa A. A., Dhar S. A., Mir M. R., Butt M. F.: Distraction osteogenesis for ulnar lengthening in Kienbock's disease. *Int. Orthop.* 2007. 31. (3): 339-344. <https://doi.org/10.1007/s00264-006-0181-0>
28. Lapinsky A. S., Mack G. R.: Avascular necrosis of the capitate: a case report. *J. Hand Surg. Am.* 1992. 17. (6): 1090-1092. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(09\)91070-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(09)91070-X)
29. Lauder A. J., Trumble T. E.: Idiopathic avascular necrosis of the scaphoid: Preiser's disease. *Hand Clin.* 2006. 22. (4): 475-484. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2006.07.005>
30. Lee S. K., Kim K. J., Shin H. S., Choy W. S.: Treatment of advanced kienbock disease with a vascularized radial bone flap wrapped in the pronator quadratus. *Ann. Plast. Surg.* 2017. 78. (3): 274-279. <https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000000937>
31. Lenoir H., Coulet B., Lazerges C., Mares O., Croutzet P., Chammas M.: Idiopathic avascular necrosis of the scaphoid: 10 new cases and a review of the literature. Indications for Preiser's disease. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2012. 98. (4): 390-397. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2011.11.013>
32. Lichtman D. M., Pientka W. F., 2nd, Bain G. I.: Kienbock disease: Moving forward. *J. Hand Surg. Am.* 2016. 41. (5): 630-638. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.02.013>
33. Mehrpour S. R., Kamrani R. S., Aghamirsalim M. R., Sorbi R., Kaya A.: Treatment of Kienbock disease by lunate core decompression. *J. Hand Surg. Am.* 2011. 36. (10): 1675-1677. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.06.024>
34. Menth-Chiari W. A., Poehling G. G.: Preiser's disease: arthroscopic treatment of avascular necrosis of the scaphoid. *Arthroscopy.* 2000. 16. (2): 208-213. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(00\)90038-0](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(00)90038-0)
35. Mir X., Barrera-Ochoa S., Lluch A., Llusa M., Haddad S., Vidal N., Font J.: New surgical approach to advanced Kienbock disease: lunate replacement with pedicled vascularized scaphoid graft and radioscapoidal partial arthrodesis. *Tech. Hand Up. Extrem. Surg.* 2013. 17. (2): 72-79. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e31827f452a>
36. Nicoloff M.: Handgelenksprothetik--Indikation und aktueller Stand. [Total wrist arthroplasty--indications and state of the art]. *Z. Orthop. Unfall.* 2015. 153. (1): 38-45. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1396239>
37. Obert L., Loisel F., Gindraux F., Tropet Y., Lepage D.: Rib cartilage grafting in upper limb surgery: an overview. *SICOT J.* 2015. 1. 13. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2015003>
38. Pegoli L., Ghezzi A., Cavalli E., Luchetti R., Pajardi G.: Arthroscopic assisted bone grafting for early stages of Kienbock's disease. *Hand Surg.* 2011. 16. (2): 127-131. <https://doi.org/10.1142/S0218810411005436>
39. Peters S. J., Verstappen C., Degreef I., Smet L. D.: Avascular necrosis of the hamate: three cases and review of the literature. *J. Wrist Surg.* 2014. 3. (4): 269-274. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1394135>
40. Peters S. J., Degreef I., De Smet L.: Avascular necrosis of the capitate: report of six cases and review of the literature. *J. Hand Surg. Eur. Vol.* 2015. 40. (5): 520-525. <https://doi.org/10.1177/1753193414524876>
41. Petsatodis E., Ditsios K., Konstantinou P., Pinto I., Kostretzis L., Theodoroudis I., Pilavaki M.: A case of trapezium avascular necrosis treated conservatively. *Case Rep. Orthop.* 2017. 6936013. <https://doi.org/10.1155/2017/6936013>
42. Rhee P. C., Shin A. Y.: Dorsal distal radius pedicled vascularized bone grafting for avascular necrosis of the carpus. *Operat. Techn. Orthop.* 2012. 22. (3): 151-158. <https://doi.org/10.1053/j.oto.2012.07.003>
43. Schweizer A., von Kanel O., Kammer E., Meuli-Simmen C.: Long-term follow-up evaluation of denervation of the wrist. *J. Hand Surg. Am.* 2006. 31. (4): 559-564. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2005.12.012>
44. Shimizu T., Omokawa S., del Pinal F., Shigematsu K., Maritomo H., Tanaka Y.: Arthroscopic Partial capitate resection for type ia avascular necrosis: A short-term outcome analysis. *J. Hand Surg. Am.* 2015. 40. (12): 2393-2400. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.09.010>
45. Spingardi O., Rossello M. I.: The total scaphoid titanium arthroplasty: A 15-year experience. *Hand (N Y).* 2011. 6. (2): 179-184. <https://doi.org/10.1007/s11552-010-9315-3>
46. Sturzenegger M., Mencarelli F.: Avascular necrosis of the trapezoid bone. *J. Hand Surg. Br.* 1998. 23. (4): 550-551. [https://doi.org/10.1016/S0266-7681\(98\)80148-4](https://doi.org/10.1016/S0266-7681(98)80148-4)
47. Tsantes A. G., Papadopoulos D. V., Gelalis I. D., Vekris M. D., Pakos E. E., Korompilias A. V.: The efficacy of vascularized bone grafts in the treatment of scaphoid nonunions and Kienbock disease: A systematic review in 917 patients. *J. Hand Microsurg.* 2019. 11. (1): 6-13. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1677318>
48. Ueba Y., Nosaka K., Seto Y., Ikeda N., Nakamura T.: An operative procedure for advanced Kienbock's disease. Excision of the lunate and subsequent replacement with a tendon-ball implant. *J. Orthop. Sci.* 1999. 4. (3): 207-215. <https://doi.org/10.1007/s007760050095>
49. Usami S., Kawahara S., Inami K.: vascularized second metacarpal bone graft for the treatment of idiopathic osteonecrosis of the capitate. *Hand (N Y).* 2019. 1558944719842202. <https://doi.org/10.1177/1558944719842202>
50. Vallejo E. C., Martinez-Galdamez M., Martin E. S., de Gregorio A. P., Gallego M. G., Escobar A. R.: Percutaneous cementoplasty for Kienbock's disease. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2017. 40. (5): 793-798. <https://doi.org/10.1007/s00270-017-1625-1>
51. Viljakka T., Tallroth K., Vastamaki M.: long-term clinical outcome after titanium lunate arthroplasty for Kienbock disease. *J. Hand Surg. Am.* 2018. 43. (10): 945 e941-945 e910. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.02.009>
52. von Maydell B., Bruser P.: Langzeitergebnisse nach Transposition des gestielten Os pisiforme zur Behandlung der Mondbeinnekrose Stadium III b. [Long-term results after lunate replacement by the vascularised os pisiform for treatment of Kienbock's disease III b]. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 2008. 40. (3): 182-188. <https://doi.org/10.1055/s-2007-965733>

53. Weiss N. D., Molina R. A., Gwin S.: Arthroscopic proximal row carpectomy. *J. Hand Surg. Am.* 2011. 36. (4): 577-582.
<https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.01.009>
54. Zafra M., Carrasco-Becerra C., Carpintero P.: Vascularised bone graft and osteotomy of the radius in Kienbock's disease. *Acta Orthop. Belg.* 2005. 71. (2): 163-168.

Dr. Kaszap Balázs

Klinik für Handchirurgie, Rhön-Klinikum AG
D-97616 Bad Neustadt a. d. Saale, Von-Guttenberg-Straße 11
E-mail: kaszapb@gmail.com

