

Új diagnosztikai és terápiás lehetőségek a könyök és a disztális alkar törések kezelésében gyermekkorban

PHD TÉZIS

Dr. Varga Marcell Benjámín



Témavezető: Dr. Pintér Sándor PhD. Med. Habil

Klinikai Orvostudományok Doktori Iskola

Szegedi Tudományegyetem

Általános Orvostudományi Kar

Traumatológiai Klinika

2019

Az értekezés tárgyköréből megjelent tudományos közlemények:

Intraoperative sonography may reduce the risk of extensor pollicis longus tendon injury during dorsal entry elastic intramedullary nailing of the radius in children

Varga, M; Gáti, N; Kassai, T; Papp, S; Pintér, S

Medicine (Baltimore), 2018 vol. 97(24) pp. e11167

IF:1.2.028

Ultrasonographic diagnosis of distal pediatric forearm fractures

Varga, M; Gáti, N; Kalóz, E; Bíró, Z; Szeverényi, C; Kardos, D; Józsa, G

Orv Hetil, 2017 vol. 158(24) pp. 944-948

IF:0.349

Short, double elastic nailing of severely displaced distal pediatric radial fractures: A new method for stable fixation

Varga, M; Józsa, G; Fadgyas, B; Kassai, T; Renner, A

Medicine (Baltimore), 2017 vol. 96(14) pp. e6532

IF: 1.803

Gyermekkori csonttörések vizsgálata ultrahanggal

Magyar traumatológia, ortopédia, kézsebészet, plasztikai sebészet

Megjelenés alatt. DOI:10.21755/MTO.2018.061.0304.002

Varga, M; Tóth, L; Garancsy, G; Ribes, K; Pintér, S;

Nagy diszlokációval járó disztális gyermekkori radius metaphysis törések kezelése rövid elasztikus velőúrszegezési technikával

Magyar traumatológia, ortopédia, kézsebészet, plasztikai sebészet

Megjelenés alatt. DOI:10.21755/MTO.2018.061.03.04.003

Varga, M; Kassai, T; Bíró, Zs; Kalóz, E; Józsa, G; Gáti, N; Pintér, S;

I. Bevezetés

A könyök és alkar disztális végének törései a leggyakoribb gyermekkori sérülések közé tartoznak. Az elsődleges diagnosztikát és ellátást gyakran sürgősségi vagy általános orvosok, gyermeksebészek végzik. A kevésbé specializált egészségügyi személyzet felesleges képalkotó eljárásokat indikálhat, alul-és túlkezelést végezhet. Bizonyos gyermekkori könyöktáji törések diagnosztikája még tapasztalt gyermektraumatológusnak is kihívást jelenthet. Egyes disztális alkar és könyöktáji okkult törések sokszor egyáltalán nem is láthatók a primer röntgenfelvételeken. A nagy diszlokációval járó gyermekkori disztális alkartörések terápiás tervnek felállítása sokszor igen ellentmondásos a magas szintű bizonyítékon alapuló tények hiánya miatt. Évek óta egyre több evidencia támasztja alá, hogy a muszkuloszkeletális ultrahang növeli a diagnosztika hatékonyságát és a felesleges röntgenvizsgálatok számát képes redukálni. Az elasztikus intramedulláris szegezés számos előnnyel járhat a hagyományos tűzéses technikákkal szemben. Intraoperatív szonográfia pedig tovább növelheti ezeknek a beavatkozásoknak a biztonságát.

II. Célkitűzések

Célkitűzésünk volt egy standardizált ötpontos szonográfias vizsgálati módszer hatékonyságának igazolása gyermekkori könyöktáji törések esetén. Az ultrahang vizsgálatokat egy traumatológiai központ sebészei végezték.

Vizsgáltunk egy kétpontos módszert a gyermekkori “megrántott kar (pronatio dolorosa infantum, pulled elbow) nevű kórkép differenciáldiagnosztikájában. Kifejlesztettünk egy objektív, “point of care” képalkotást mellyel a PE diagnózisát ki tudjuk zárni vagy meg tudjuk erősíteni. Ez egy prospektív, diagnosztikus vizsgálat volt.

Egy prospektív, két centrumot érintő, nagy esetszámú tanulmányban kívántuk bizonyítani a gyermekkori disztális alkartörések baleseti- és gyermeksebészek által végzett szonográfias vizsgálatának hatékonyságát.

Célkitűzéseink közt szerepelt, hogy elemezzük a különböző klinikai konzekvenciával járó disztális radius törések szonográfias vizsgálati hatékonyságát

Kifejlesztettünk egy új műtéti eljárást a nagy diszlokációval járó gyermekkori disztális rádus törések kezelésére. Retrospektív vizsgálatunkkal elemeztük a rövid elasztikus szegezési technika eredményeit. Ez egy fizis kímélő, stabil osztroszintézis, mely jelentősen lerövidíti a posztoperatív immobilizálási időt.

Bevezettünk egy új, ultrahang vezérelt célzási technikát a gyermekkori alkartörések elasztikus velőürszegezése során. Az eljárás célja az extensor pollicis longus ín sérülés rizikójának csökkentése volt dorzális behatolásból végzett szegezés során. Ez egy egycentrumos prospektív diagnosztikus vizsgálat volt.

III. Anyag és módszer

III.1. Könyöktáji törések ultrahang diagnosztikája

2016 január és 2017 augusztus között 365 zárt könyöksérült gyermeket (1-14 év) vontunk be vizsgálatunkba. Ultrahang diagnosztikát az elsődleges fizikális állapotfelmérés részeként alkalmaztunk. Az ultrahangot megfelelően képzett ortopéd-traumatológus- illetve rezidens orvos végezte.

Az ultrahang vizsgálatokat nagyfrekvenciás transzdúcerekkel végeztük.

(Zonare ZS3 Ultrasound System, Mindray®, L15-5W lineáris és L20-5W lineáris transzdúcerek)

Standard protokollt használtunk mely öt longitudinális sík alkalmazását jelentette.

Közvetlenül ezt követően típusos két irányú könyök röntgenfelvételeket végeztünk. Amennyiben az elsődleges röntgen negatívnak bizonyult, de a klinikai tünetek elhúzódtak és UH vizsgálattal bármelyik síkban pozitivitást találtunk, a röntgent négy héttel később ismételtük. A szonográfias zsírpárna jel, illetve a kortikális síkok megítélése során a vizsgálók és a radiológus közötti egyetértést a Cohen-féle kappa érték kalkulációjával számítottuk ki. Ehhez a GraphPad QuickCals® nevű programot használtuk.

Az ultrahang alapján felállított, illetve a röntgennel igazolt diagnózisok közti egyezést is vizsgáltuk. A zsírpárna jelet adó I-es, valamint a II-V. csontkorikálist vizsgáló síkok szenzitivitását, specificitását, pozitív és negatív prediktív értékeit önállóan és együttesen is meghatároztuk. Ehhez a MEDCALC® diagnosztikus tesztprogramot használtuk.

III.2. A megrántott kar (Pulled elbow, PE) szonográfias vizsgálata

2016 október és 2017 november között 205 gyermeket vizsgáltunk PE gyanúja miatt. Az anamnézis felvételét és fizikális vizsgálatot követően valamennyi gyermekről kétsíkú ultrahang vizsgálat készült. A vizsgálatokat két ortopéd-traumatológus és egy rezidens végezte nagyfrekvenciás transzdúcerekkel.

(Zonare ZS3 Ultrasound System, Mindray®, L15-5W lineáris és L20-5W lineáris transzdúcerek)

A vizsgálat képeket elmentettük, a szonográfias zsírpárna jel, illetve ventrális intraartikuláris szinoviális redő megnagyobbodás esetleges jelenlétét feljegyeztük. A tapintható kattanással vagy anélkül járó, repozíciót követő 15 percen belüli fájdalomtalan kar mozgás igazolta a diagnózist. Pozitív ultrahang esetén és/vagy további fájdalommal és mozgáskorlátozottsággal járó esetekben a gyermekeket megröntgeneztük, a végtagot pedig rögzítettük. Amennyiben a tünetek néhány nap alatt nem szűntek, a rögzítést három hétig fenntartottuk és a röntgent ismételtük. Röntgenfelvétellel igazolt törés, illetve kallusz képződés a megrántott kar diagnózisát kizárta. Az ultrahang képeket mentettük, illetve radiológus is minősítette, akinek nem voltak információi a hozzátartozó klinikumról.

A szonográfias zsírpárna jel, valamint a megvastagodott szinoviális redő megítélése során a vizsgálok és a radiológus közti egyetértést a Cohen -féle kappa érték kalkulációjával számítottuk ki. Ehhez a GraphPad QuickCals® nevű programot használtuk.

Az ultrahang alapján felállított és a röntgen, valamint klinikum által igazolt diagnózisok közti egyezést is vizsgáltuk. A zsírpárna jel, valamint a szinoviális redő megvastagodás szenzitivitását, specificitását, pozitív és negatív prediktív értékeit önállóan és együttesen is meghatároztuk. Ehhez a MEDCALC® diagnosztikus tesztprogramot használtuk.

III.3. Disztális alkartörések ultrahangos diagnosztikája

2011 december és 2015 december közt 467 1-14 éves gyermeket vontunk be vizsgálatunkba. Olyan betegeket vizsgáltunk, akiknek típusos, két irányú disztális alkar röntgenfelvételre volt szüksége, mivel a fizikális vizsgálat alapján zárt rádiusz/ulna vég törés gyanúja merült fel. Azokat a gyermekeket kizártuk, akiknek nyílt törésük volt, illetve a bizonytalan tünetek alapján egyéb testtájék röntgen felvételére is szükség volt. Az ultrahang vizsgálat közvetlenül a primer fizikális állapotfelmérést követően történt. A

vizsgálatokat hat klinikus (ortopéd-traumatológus vagy gyermeksebész illetve rezidens) végezte.

Az ultrahang vizsgálatokat nagyfrekvenciás transzducerekkel végeztük.

(Zonare ZS3 Ultrasound System, Mindray®, L15-5W lineáris és L20-5W lineáris transzducerek)

Standard protokollt használtunk mely hat longitudinális sík alkalmazását jelentette.

Közvetlenül ezt követően két irányú típusos röntgenfelvételeket végeztünk. Az ultrahang alapján felállított, illetve a röntgennel igazolt diagnózisok közti egyezést is vizsgáltuk. A hat sík értékelése során a szenzitivitást, specificitást, pozitív és negatív prediktív értékeket is meghatároztuk. Ehhez a MEDCALC® diagnosztikus tesztprogramot használtuk.

III.4. Nagy diszlokációval járó disztális gyermekkori orsócsonttörések intramedulláris rövid elasztikus szegezése

104 gyermek esetét vizsgáltuk meg retrospektíven, akiknél 2012 november és 2017 decembere között rövid elasztikus intramedulláris titán velőürszegezést végeztük disztális, nagy diszlokációval járó orsócsont törés miatt. 84 gyermeket rövid, kettős szegezéssel, míg 20 gyermeket egyetlen végzárral ellátott rövid szeggel láttunk el. (Depuy®, Synthes®, End Cap®)

A műtét indikációja a nagy diszlokációval és megrövidüléssel járó, disztális, zárt orsócsont törés volt. Kizártuk a nyílt töréseket, fizis sérüléseket és patológiás töréseket. Valamennyi gyermeket hat olyan sebész látta el, akik mind az elasztikus stabil intramedulláris velőürszegezési technikában (ESIN) mind a fedett tűződrótos oszteosintézisben nagy tapasztalattal rendelkeztek. A posztoperatív első, 4., 12. és 24. héten típusos két irányú röntgenfelvételek készültek. A radiális epifízisek angulációját oldal- és anteroposterior felvételeken is megmértük.

III.5. Gyermekkori orsócsont törések dorzális behatolásból végzett elasztikus szegezése során alkalmazott intraoperatív szonográfia

Hat felnőtt kadaver vizsgálatot végeztünk el. Az extensor pollicis longus ínát, illetve a Lister tuberculumot nagyfrekvenciás transzducerral vizualizáltuk.

Miután ultrahanggal meghatároztuk az inzerciós pontokat, a standard technika szerint pozicionáltuk az elasztikus szeget a Lister tuberculumon keresztül. Az extensor pollicis

longus ín és a szeg egymáshoz viszonyított helyzetét transzverzális és longitudinális síkokból is vizsgáltuk. Ezt követően kipreparáltuk a régiót, és összehasonlítottuk az anatómiai és szonográfias leleteket.

Kadaver kísérleteinket követően kezdtük meg intraoperatív ultrahang vizsgálatainkat gyermekkori orsócsont törések elasztikus velőűrszegezése során.

2015 január és 2016 novembere közt 77 gyermekkori orsócsonttörés operatív ellátása során alkalmaztunk dorzalis bevezetés mellett ultrahangos ellenőrzést. Olyan gyermekeket vontunk be a vizsgálatba, akiknél zárt, elmozdulással járó rádiusz törés alakult ki, melyet elasztikus intramedulláris velőűrszegezéssel kellett ellátni. A zárt fizisekkel rendelkező, illetve nyílt, valamint összetett darabos törést elszenvedett gyermekeket kizártuk vizsgálatunkból. A gyermekek kora 4 és 15 év között volt. Az eljárást két ortopéd-traumatológus végezte, akik járatosak az ESIN technikában, illetve alapszintű muszkuloskeletális szonográfias képesítéssel rendelkeztek.

IV. Eredmények

IV.1. Könyöktáji törések ultrahang diagnosztikája

365 gyermekből 165-nél (45.2%) igazoltunk törést az elsődleges röntgenfelvételek alapján. Valamennyi törés vagy ficam esetén legalább egy pozitív eltérést találtunk az öt sík egyikében. 112 törés legalább két síkban mutatott pozitivitást.

A kombinált törések közül hat mutatott abnormalitást két síkban, egy három síkban.

A szonográfias zsírpárna jel elsődleges vizsgálat során negatívnak bizonyult egy radiális kondilus, két proximális rádiusz és két mediális epikondilus törés esetén. Ezek a törések ugyanakkor legalább egy csontkortikálist vizsgáló síkban mutattak pozitivitást.

A kortikális síkokban szonográfias eltérés nem igazolódott 3 mediális epikondilus, 24 szuprakondiláris humerusz és két könyökficam esetén. Ezek mind mutatták a pozitív zsírpárna jelet.

A csontkortikálist vizsgáló II-V. síkok közül legalább egynél volt látható eltérés valamennyi radiális kondilus, proximális rádiusz és proximális ulnaris törés esetén.

12 gyermeknek a szonográfias zsírpárna jele pozitív volt röntgen negativitás mellett. Ezek közül hét gyermeknek kifejezett lipohemartrosza volt míg 5 gyermeknél

mérsékeltén elevált zsírpárna jelet találtunk. Valamennyi lipohemarthrosz pozitív gyermeknél később kallusz volt látható a négyhetes korban készült felvételen. Ezeket a sérüléseket így mind okkultnak tekintettük.

Az öt, elevált zsírpárna jelet mutató gyermeknél nem igazolódott kallusz, így az ő esetükben könyök zúzódásnak, ízületi bevezésnek tekintettük a sérülést.

További hét gyermeknél volt kortikális síkú pozitivitás elevált zsírpárna jel nélkül úgy, hogy a primer röntgen is negatív volt. Ezeknél a gyermekeknél sem igazolódott eltérést a kontroll röntgenfelvételeken.

Az öt sík együttes diagnosztikus értékei a fentiek alapján a következőképpen alakultak: specificitás 0.97, szenzitivitás 1, pozitív prediktív érték 0.97 negatív prediktív érték:

A vizsgálók közti eredmények a kortikális síkokat illetően a következőképpen alakultak. (Kappa= 0.79, 0, 81, 0, 79)

A vizsgálók közti eredmények az elevált és normális szonográfiás zsírpárna jel, valamint lipohemarthrosz vonatkozásában a következőképpen alakultak:

(Kappa= 0, 83, 0, 86, 0, 82)

Bár pszeudonegatív esetünk nem volt, a sérülés pontos identifikálása kizárólag az ultrahang alapján 113 (68%) esetben volt lehetséges.

IV.2. A megrántott kar szonográfiás diagnosztikája

A 205 gyermekből 196-nál (95,6%) igazolódott megrántott kar, míg 9-nél 1 (4.39%) törés. Ez utóbbiak a Gartland-féle klasszifikáció alapján I-es típusú szuprakondiláris törésnek bizonyultak kivétel nélkül.

Szonográfiás szinoviális redő megvastagodás 156 (76%) esetben volt identifikálható.

Az elevált zsírpárna jel egy kivétellel valamennyi megrántott kar esetén negatív volt. Hét gyermeknél már az elsődleges röntgenfelvételen is törés volt látható, míg két betegnél csak a 3 hetes korban készült felvételen észlelt kallusz igazolta. Ezeknél a gyermekeknél minden esetben pozitív volt a zsírpárna jel, míg szinoviális redő megnagyobbodást egyikükönél sem találtunk.

A vizsgálók közti egyetértés a radiologus illetve a klinikusok között a szinoviális redő megvastagodás megítélésében jó volt (0.76,0.74,0.79), míg kitűnő a zsírpárna jel esetében. (0.939,1,0.939).

A szinoviális redő megvastagodás, mint önálló paraméter 83% szenzitivitást, 100% specificitást 100% pozitív prediktív értéket és 18% negatív prediktív értéket mutatott megrántott kar diagnosztikájára. A pozitív zsírpárna jel vizsgálata 99% szenzitivitást, 100 % specificitást 100% pozitív, és 90% negatív prediktív értéket igazolt. A két paraméter együttes vizsgálata mindegyik értéket 100%-ra emelte.

IV.3. Disztális alkartörések ultrahang vizsgálata

467 vizsgált gyermekből 270-nél (57.8%) igazoltunk törést, míg 270 gyermeknél a röntgenfelvételen nem volt látható eltérés. Az ultrahang 263 törésre pozitív, illetve 204 negatív eredményt mutatott. A klinikai jelentőség alapján a pozitív eseteket három csoportba osztottuk. Azokat a gyermekeket, akik további klinikai intervenciót nem igényeltek, az I. csoportba, akik repozíciós manővert igen, de műtétet nem, azokat a II., míg a súlyos, nagyfokú elmozdulást és operatív ellátást igénylő sérülteket a III. csoportba soroltuk. Minden csoportban vizsgáltuk a pszeudonegatív és a pszeudopozitív eredmények eloszlását. Az eredményeink alapján az ultrahangos törésdiagnosztika szenzitivitása 0.97, specificitása 0.96 ebben a régióban.

IV.4. Disztális, nagy diszlokációval járó törések rövid elasztikus szegezése

A 104 gyermek egyike sem igényelt reoperációt. Impantátum vándorlás nem alakult ki. Mély szeptikus szövődményt nem észleltünk.

A kettős szegezéssel ellátott csoportban 3 felületes bőrfertőzés alakult ki. 9 gyermeknél okoztak enyhe irritációt az implantátumok végei. A végzáró elemmel ellátott csoportban bőriritáció nem volt.

Egyik csoportban sem észleltünk ín- vagy idegsérülést. Egy kivétellel valamennyi implantátumot eltávolítottuk a posztoperatív 6.- 24 héten. Egy gyermeknél a fémanyag túl mélyre, a csont kortikális szintje alá került, így nem tudtuk kivenni. Az átlagos után követési idő 1.5 év volt. (9-48 hónap) Valamennyi gyermek teljes funkcióval gyógyult, sem növekedési zavar, sem mozgáskorlátozottság nem alakult ki. A 24. héten elvégzett röntgenfelvételek minden esetben anatómiai helyzetet igazoltak egy gyermek kivételével. Ez a gyermek az anatómiai helyzetet a 24. hónapra érte el.

IV.5. Rádusztörések dorzális behatolásból végzett szegezésének intraoperatív szonográfiája

Az extensor pollicis longus ín, illetve Lister tuberculum identifikációja valamennyi gyermeknél lehetséges volt. A szeg ínhöz viszonyított helyzetét szintén minden esetben meg lehetett határozni. A transzverzális síkban mért távolság az ín és a szeg közt átlagosan 0.49 cm volt. (0.3-0.62, SD=0.66)

Az extenzor ín két alkalommal nem volt értékelhetően azonosítható a longitudinális síkban. A transzverzális nézet alapján két alkalommal észleltük, hogy a szeg túl közel (<0.3cm) került az ínhöz, így még a műtét alatti átpozícionálása mellett döntöttünk. Egy alkalommal ínmozgás nem volt azonosítható dinamikus vizsgálat során, ezért a szeg végét áthajlítottuk másik irányba. Korrekció után normális ínmozgást detektáltunk. Az ultrahangos eljárás átlagosan 5 perc (2-10 perc) többlet időt jelentett a műtétek során. Extenzor ín sérülés, illetve szeptikus szövődés nem alakult ki. Valamennyi gyermeket legalább 12 hónapig után követtük. A szegeket a betegekből komplikáció nélkül eltávolítottuk.

V. Megbeszélés

V.1. Könyöktáji törések ultrahang diagnosztikája

A fiziológiás, illetve patológiás radiológiai zsírpárna jel differenciálása nem definiált egyértelműen. A töréseknél észlelhető jelenléte ellentmondásos. A szonográfiás zsírpárna jel jelenléte diagnosztikai szempontból nem egyenértékű a radiológiaiával. Feltételezzük, hogy a lipohemartrosz inkább az okkult törés jele, míg az elevált zsírpárna radiológiai eltérés nélkül a megnövekedett intraartikuláris folyadék miatt alakul ki, mely nagyobb direkt trauma következménye. Más tanulmányokkal egyetértésben úgy gondoljuk, hogy a kóros szonográfiás zsírpárna jel hiánya jelenti a valódi diagnosztikai értéket és erős negatív prediktív tulajdonsággal bír.

Beteganyagunkban öt olyan gyermeket találtunk (1 kondilus radiális, 2 proximális rádusztörés, 2 mediális epikondilus), akiknek primeren negatív szonográfiás zsírpárna jele volt. Ez annak lehet a következménye, hogy egyes törések nem okoznak azonnali nagyobb intraartikuláris folyadék szaporulatot és a sérüléstől eltelt időnek jelentősége lehet a lipohemartrosz illetve emelkedett zsírpárna jel kialakulásában. Az első héten végzett ismételt ultrahang vizsgálatok igazolták, hogy a zsírpárna jel valamennyi esetben pozitívvá vált. Ugyanakkor a fenti esetekben az egyéb síkokban (radiális kondilus törés esetén a II-

es, rádusznak törésnél a IV-es, epikondilus mediális törésnél a III-as nézetben) egyértelmű pozitívítás volt igazolható, így ezek a törések sem kerültek volna elnézésre.

Hét pszeudopozitívnek minősített esetet találtunk, ebből hatnál a II. illetve egy gyermeknél a III. síkban találtunk eltérést. Ezeknél a gyermekeknél a kontroll röntgenfelvételeken sem láttunk kalluszképződést vagy egyéb eltérést, és a panaszok legkésőbb két hét alatt megszűntek. Elképzelhetőnek tarjuk, hogy ezekben az esetekben a szonográfián az oszteokondrális átmenetben észlelt kis megszakadások enyhe infrakcióknak vagy normális ultrahang anatómiai variációknak felelnek meg, melyeknek semmilyen klinikai jelentősége nincs.

A kondilus radiális, proximális rádusznak, illetve proximális ulnaris törések mindegyike mutatott eltérést a hozzátartozó ultrahangos síkban, így ezek a törések a zsírpárna jel ismerete nélkül is felismerhetőek lettek volna. Mediális epikondilus és szuprakondiláris törések esetén a II. illetve III. sík eltérése sokszor nem volt pozitív, különösen akkor nem, ha törések nem jártak elmozdulással. Egyes törések egyáltalán nem mutattak eltérést a kortikálist vizsgáló síkokban, valamennyinél látható volt viszont a pozitív zsírpárna jel, így ezek sem kerültek elnézésre.

A csont kortikálist vizsgáló négy sík szonográfiás képe a törések 87%-ban pozitív volt. A zsírpárnajel együttes vizsgálatával a specificitás 0.99-re, a szenzitivitás 1-re nőtt, így az öt sík vizsgálata elegendőnek tűnik. Az egyes töréstípusok pontos identifikálása kizárólag ultrahanggal ugyanakkor csak az esetek 68%-ban sikerült. Ezek leginkább az elmozdulással nem járó vagy minimális diszlokációval járó radiális kondilus törések, I-es típusú szuprakondiláris humerusz törések, proximális rádusznak- és ulnatörések voltak.

V.2. A megrántott kar szonográfiás vizsgálata

Kombinált kétpontos szonográfiás módszerünkkel egyszerre kerestük a PE-re, illetve a törésekre utaló jeleket. Az irodalomban a megrántott karral kapcsolatos leginkább ismert és reprodukálható szonográfiás eltérésnek a szinoviális redő ventrális megvastagodását tartják. Ezt a jelenséget „j” vagy „kampó” jelnek is nevezik, mely az ízületbe ékelődött lágyrész interpozitumra utal. A szinoviális redő megvastagodás a PE esetek 2/3 –ban egyértelműen igazolta a megrántott kar diagnózisát, míg a törést elszenvedett gyermekeknél nem egyáltalán nem észleltük a jelenlétét.

A megrántott kar általában nem mutat zsírpárna jel pozitívítást, mely inkább a törések, illetve erős ütések által kiváltott intraartikuláris folyadékszaporulat jele.

Beteganyagunkban a fizikális vizsgálat alapján kilenc esetben (4.39%) megrántott karnak véleményeztünk volna olyan sérüléseket, melyek később képalkotókkal törésnek bizonyultak. Úgy gondoljuk, hogy egy-két feleslegesen indikált röntgen a szonográfia alapján kisebb probléma, mint egy megrántott karnak gondolt valódi törés sikertelenül ismételt fájdalmas és potenciálisan káros repozíciós kísérletei.

V.3. Disztális alkartörések szonográfias diagnózisa

A disztális alkartáji törések diagnosztikája általában két irányú standard röntgenfelvételek segítségével történik. A szonográfias diagnosztika lehetőségét a régiót érintő sérülések jellegzetes karakterisztikája teremti meg. 14 éves kor alatt, valamint nyitott fizisekkel rendelkező gyermekek ritkán szenvednek el irreguláris ízületbe hatoló, elmozdulással járó töréseket. A gyermekkori disztális fizist illetve metafizist érintő törés típusos mintázatot mutat, mely a csont kortikális szonográfiájával megjeleníthető. A klinikai gyakorlatunkban használt hat sík elegendőnek bizonyult a törés jelenlétének igazolásához. Tanulmányunkban a röntgenfelvételeket vettük a gold-standard diagnosztikus módszernek. Hét pszeudopozitív és hét pszeudonegatív eredményt találtunk. Valamennyi diszkrepáns diagnózist az első csoportban állítottuk fel, melyek amúgy sem igényeltek terápiás beavatkozást, és további szövődmények sem voltak várhatóak. Feltételezzük, hogy a pszeudopozitív eredmények okkult törések voltak, és ezekben az esetekben az ultrahang szenzitívebbnek bizonyult a röntgenfelvételeknél. A II. csoportba olyan sérüléseket soroltunk, melyek repozíciót és gipszrögzítéssel való immobilizációt igényeltek, de operatív ellátást nem. Ezek leginkább angulált zöldgallytörések vagy diszlokációval káros epifizeolízisek voltak. Nem találtunk különbséget a röntgen és az ultrahang diagnosztikus szenzitivitása közt. Ultrahang segítségével még a törés pontos konfigurációja, illetve az elmozdulás mértéke is meghatározható volt.

A nagy elmozdulással és rövidüléssel járó instabil disztális alkartörések értékelése ugyanakkor nem volt lehetséges. Bár pszeudonegatív eredmény nem született ebben a csoportban, a törés pontos konfigurációját kizárólag ultrahang alapján nem lehetett megítélni. Ezek a gyermekek általában műtéti ellátást igényelnek, és a RTG nélkülözhetetlen a műtéti terv felállításához. Ezekben az esetekben az UH csak egy primer diagnosztikus szűrő eszközként alkalmazható, melynek a segítségével igazolható, hogy súlyos, műtéti ellátást igénylő törés áll fenn.

Arra a következtetésre jutottunk, hogy a legtöbb gyermekkori disztális alkartörés diagnosztizálható ultrahanggal. Negatív esetek szintén kizárhatóak szonográfiával. A röntgenfelvételek csak az operatív beavatkozást igénylő, nagy diszlokációval járó instabil törések esetén lennének elengedhetetlenek.

V.4. Disztális rádiusz törések rövid elasztikus velőűrszegezése

A kettős elasztikus szegezés során csak enyhe szövődményeket tapasztaltunk, mint a bőr irritációja, melyet a bőr szintje alatt levágott relatív túl hosszú szegvégek okoztak. Az anatómiai repozíció elérése nem abszolút követelmény ezeknek a töréseknek a kezelése során, tekintettel a rádiusz remodellációs kapacitására. Bár néhány esetben észleltünk enyhe rediszlokációs tendenciát, a 24. héten készült RTG-felvételek mind a remodellációs határon belüli értékeket mutattak. Azok a törések, melyeket egy szeggel és lágyrészvédővel stabilizáltunk, egyáltalán nem mutattak rediszlokációs tendenciát. A rövid elasztikus szegezés a klasszikus ESIN metódus alkalmazása kis modifikációval. A biomechanikai elvek ugyanazok, mint a hosszú csöves csontok diafízis töréseinek ellátásánál: szimmetrikus belső kortikális kitámasztás két szeggel. A legfőbb különbség a szeggek hossza, illetve a görbület nagysága. Ideálisan a titánszegek konvexitásának legmagasabb pontjai a törés magasságában helyezkednek el, egymással szemben. Hosszú szeggek esetében ez a pont a diafízis irányába tolódna el, így metafízis illetve dia-metafízeális törések esetén a görbület legnagyobb pontja a törés szintjétől excentrikusan helyezkedne el. A rövid, „c”-alakú szeggek esetén a görbület csúcsa a törés magasságában van így a törés magasságában optimális ellenfeszülés keletkezik. A két szeg nekifeszül a belső kortexnek, mely az axiális stabilitást biztosítja. A különböző pontról, de egy magasságról indított szeggek hozzájárulnak a rotációs, flexiós és translációs stabilitáshoz. Feltételezzük, hogy a két miniszeg a rádiusz disztális metafízeális régiójában ugyanúgy viselkedik, mint a hagyományos ESIN szeggek egy csöves csont diafízis törésének esetén. A konvencionális rádiusz diafízis törésnél alkalmazott szeggekhez képest vastagabbat használtunk. Erre azért volt szükség, mert a szegekben a legnagyobb feszülés a széles dia-metafízeális zónában ébred. A második szeg esetén már egy vékonyabb is elegendő volt, mert annak fő szerepe a rotációs stabilitás megteremtése, és minimalizálni akartuk egy potenciális iatrogén törés lehetőségét. Nem tapasztaltunk különbséget a rotációs stabilitásban, ha vékonyabb (2,25 mm) átmérőjű szegeket alkalmaztunk másodikként, és a bevezetés is könnyebbnek

bizonyult. A bevezetési pontok a (Lister-tuberculum és rádusz laterális disztális része) a hagyományos ESIN technika elfogadott behatolási területei, melyek a fizisektől proximálisan helyezkednek el, hogy a növekedési zavar ne alakuljon ki.

Egy szeg használata esetén, a stabilitást fokozó és lágyrészvédő funkcióval is rendelkező End-Cap® implantátum miatt a második szeg alkalmazása elhagyható. Egy szeg esetén csökken a behatolási kapuk okozta szövődmények lehetősége, de nagyobb feltáráshoz van szükség, hogy az ínakat biztosan megóvjuk a relatív nagyméretű végzáró elem által okozott sérüléstől.

Technikánk előnye a rövid sínben való korai mobilizáció lehetősége, illetve a növekedési zónák sérülésének kiküszöbölése. Ugyanakkor további biomechanikai és prospektív vizsgálatok szükségesek, hogy kezdeti pozitív tapasztalatainkat megerősítsük.

IV.5. Dorzális behatolású elasztikus rádusz szegezés intraoperatív szonográfiája

A legtöbb gyermekkori EPL sérülés a nemzetközi irodalom alapján is a dorzális behatolású ESIN technikával kapcsolatos, és úgy tűnik, hogy ennek a behatolásnak az egyedi szövődménye. Az irodalmat áttekintve jutottunk arra következtetésre, hogy a behatolási pont és a szegvégek pozicionálásának optimalizálásával mind az akut, mind a krónikus szakadások előfordulása csökkenthető. Az intraoperatív ultrahang alkalmasnak bizonyult, hogy vizualizáljuk az optimális behatolási pontokat. A Lister-tuberculum és az extensor pollicis longus ín transzverzális vetületét könnyen meg tudtuk határozni. A szegvég vizualizálása, illetve Lister tuberculumhoz és extenzor ínhöz viszonyított helyzete bevezetés során technikailag már jóval nehezebb volt. Ennek ellenére az ultrahang kontroll mellett végzett szegbevezetés csak átlagosan öt perc többlet műtési időt jelentett. Két alkalommal az ínakat nem tudtuk UH-képen longitudinális síkban látótérbe hozni, de ezt inkább a betanulási fázis technikai problémájának tartjuk.

VI. Konklúziók

Az ultrahang hatékony diagnosztikus eszköz a gyermekkori disztális alkar törések észlelésében.

Az ultrahang ugyanolyan hatékony, mint a röntgen a perioszteum folytonosságát megtartott, de angulációval járó, illetve a diszlokáció nélküli disztális alkar törések diagnosztikájában.

Okkult disztális rádusztörések bizonyos esetekben a röntgennél érzékenyebben detektálhatók ultrahanggal.

Ultrahang segítségével a nagy diszlokációval járó disztális rádusztörések ugyan detektálhatók, de a törés pontos beazonosításához és terápiás terv felállításához a röntgen elengedhetetlen.

A gyermekkori könyöktáji törések szűrhetők ultrahang segítségével

Ötpontos standardizált szonográfias sík alkalmazása növeli a gyermekkori könyöktáji diagnosztika hatékonyságát.

Fiatalabb gyermekeknél az ultrahang érzékenyebb lehet a röntgennél egyes, operatív ellátást igénylő könyöktáji törések diagnosztikájában.

Okkult könyöktáji törések detektálhatók ultrahanggal

A gyermekkori „megrántott kar” diagnózisa objektíven megerősíthető, illetve kizárható két pontos standardizált ultrahang alkalmazásával.

A rövid elasztikus velőűrszegezési technika alternatívája lehet a tűződrótos oszteoszintézisnek a nagyfokban elmozdult disztális rádusztörések műtéti ellátása során.

Rövid elasztikus szegezés során jelentősen lerövidül a posztopratív immobilizálási idő.

Intraoperatív szonográfia alkalmazása csökkentheti az extensor pollicis longus ín sérülésének esélyét dorzális behatolású rádusztörés elasztikus szegezése során.