Tampereen yliopisto

Kasper Simolin

SOLISLUUN LUUTUMATTOMAT MURTUMAT PIRKANMAALLA VUOSINA 2014–2017

Lääketieteen ja terveysteknologian tiedekunta
Syventävien opintojen kirjallinen työ
Marraskuu 2025

TIIVISTELMÄ

Kasper Simolin: Solisluun luutumattomat murtumat Pirkanmaalla vuosin 2014–2017
Syventävien opintojen kirjallinen työ
Tampereen yliopisto
Lääketieteen lisensiaatin tutkinto-ohjelma
Marraskuu 2025

Solisluun murtumat ovat aikuisilla yleisiä yläraajan vammoja, jotka kattavat noin 2,6–4 % kaikista aikuisten murtumista. Suuri osa murtumista hoidetaan konservatiivisesti, mutta viime vuosikymmeninä leikkaushoidon määrä on kasvanut. Murtuman luutumattomuus on harvinainen, mutta kliinisesti merkittävä komplikaatio, joka aiheuttaa toiminnankyvyn heikkenemistä. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää solisluun murtumien luutumattomuuden riski ja siihen vaikuttavat tekijät Pirkanmaan alueella vuosina 2014–2017.

Tutkimus on retrospektiivinen rekisteritutkimus. Aineisto kattaa 2014–2017 Pirkanmaalla hoidetut solisluun murtumat. Aineistosta rajattiin pois alaikäiset ja yksityisellä sektorilla hoidetut potilaat. Aineisto koostui 606 potilaasta, joista 508 (83,8 %) hoidettiin konservatiivisesti ja 98 (16,2 %) operatiivisesti. Potilaista kerättiin tietoina ikä ja sukupuoli. vammasta kerättiin tieto vammamekanismista, luutumattomuudesta, uusintaoperaatioiden määrästä, alkuvaiheen hoitolinjasta ja sen muutoksesta. Näiden tietojen avulla tarkasteltiin, minkälaisia riskitekijöitä murtuman luutumattomuudelle on ja miten luutumattomuuden riski eroaa hoitolinjojen välillä.

Konservatiivisesti hoidetuilla luutumattomuuden riski oli 5,5 % ja operatiivisesti hoidetuilla 4,1 %. Erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Operatiivisesti hoidetut potilaat olivat nuorempia ja useammin miehiä kuin konservatiivisesti hoidetut. Korkeaenergiset vammat olivat yleisempiä operatiivisesti hoidetuilla potilailla verrattuna konservatiivisesti hoidettuihin. Konservatiivisesti hoidettujen luutumattomien murtumien ryhmässä esiintyi enemmän korkeaenergisiä vammoja, mutta näiden vammojen ja luutumattomuuden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä. Sukupuolella ja iällä ei myöskään ollut yhteyttä luutumattomuuteen.

Tulokset tukevat aiempia havaintoja siitä, että konservatiivinen hoito on useimmissa tapauksissa turvallinen ja tulokseltaan verrattavissa operatiiviseen hoitoon. Potilasvalinta ja vamman energiatason huomioiminen ovat keskeisiä hoitopäätöksissä. Aiemmissa tutkimuksissa korkeaenergisiin vammoihin on liitetty suurentunut luutumattomuuden riski. Tässä tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevää yhteyttä ei kuitenkaan havaittu. Tulevaisuudessa tarvitaan tutkimuksia, joissa huomioidaan murtuman tarkempi morfologia, dislokaation aste ja potilaskohtaiset riskitekijät, kuten tupakointi ja perussairaudet.

Avainsanat: Solisluu, murtuma, luutumaton murtuma, nonunion, luutumattomuus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

SISÄLLYS

Johdanto 1

Tavoitteet 3

Aineisto ja Menetelmät 3

Tulokset 5

Pohdinta 15

Viitteet 18

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

☐ Ei
☒ Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia: ChatGPT

Tekoälysovellusten nimet ja versiot: ChatGPT-5

Käyttötarkoitus: Tekoälyä käytettiin tilastollisten testien suunnittelussa ja tiivistelmän luonnostelussa.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Aineistot ja menetelmät, tiivistelmä

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

JOHDANTO

Solisluun murtumat ovat yleisiä yläraajan murtumia. Niiden ilmaantuvuus on aikuisväestössä vuosittain 59,3 / 100 000 (1). Solisluun murtumat kattavat 2,6-4 % kaikista aikuisten murtumista (2,3). Etenkin miehillä ilmaantuvuus on suurimmillaan alle 25-vuotiaiden joukossa. Solisluun murtumista 70 % ilmaantuu miehillä. Molemmilla sukupuolilla ilmaantuvuus lisääntyy vanhetessa. (3–5)

Solisluun murtumia luokitteluun on muutamia yleisesti käytössä olevia luokitustapoja. Yksi näistä on Allmanin jaottelu, jossa solisluun murtumat jaetaan kolmeen eri tyyppiin niiden anatomisen sijainnin perusteella. Tyypin I murtumat sijaitsevat keskikolmanneksessa, tyypin II distaalisessa kolmanneksessa ja tyypin III proksimaalisessa kolmanneksessa. (6) Yleisin näistä on tyypin I murtuma, joka kattaa 76–81 % murtumista. Murtumista noin 20 % ovat tyyppiä II ja tyyppiä III noin 2 %. Yleisimmät syyt murtumille ovat kaatuminen, urheilutapaturma tai liikenneonnettomuus. (2,3)

Solisluun murtumista suurin osa hoidetaan konservatiivisesti. (1,7) Konservatiivisesti murtumia hoidetaan immobilisoimalla raaja olkatuen tai kantositeen avulla. Nämä tukevat yläraajaa ja vähentävät siihen kohdistuvaa liikettä. Immobilisaation kesto on tyypillisesti 2–6 viikkoa, minkä jälkeen aloitetaan vähitellen aktiivinen liikeharjoittelu olkanivelen jäykistymisen estämiseksi.

Aikaisempien hoitokäytäntöjen mukaan leikkaushoitoa on pidetty aiheellisena, jos kyseessä on avomurtuma tai murtumaan on liittynyt uhka ihon rikkoutumisesta, kelluva olkapää tai monivamma. Lisäksi operatiivista hoitoa on pidetty aiheellisena, jos murtumaan liittyy verisuoni- tai hermovamma. Aiemmin on myös ajateltu, että leikkaushoitoa tulee harkita nuorilla ja aktiivisilla potilailla, jos tyypin I murtumassa on yli 1,5–2 senttimetrin lyhentymä. Näiden lisäksi aiemmin leikkaushoito on katsottu yleensä aiheelliseksi tyypin II murtumissa, joissa esiintyy korakoklavikulaariligamentin repeämä, sekä tyypin III murtumissa, jos murtuman dislokaation takia mediastinumin rakenteet ovat vaarassa. (8)

2019 julkaistun Cochrane-katsauksen mukaan keskisolisluun murtumien operatiivinen hoito ei paranna pitkäaikaista yläraajan toimintaa, kivunlievitystä tai koettua elämänlaatua konservatiiviseen hoitoon verrattuna. Operatiivinen hoito kuitenkin saattaa vähentää luutumattomuuden ja virheasentoon luutumisen riskiä. Toisaalta operatiiviseen hoitoon liittyy leikkauskomplikaatioita,

kuten infektiota ja implanttiin liittyviä ongelmia. Katsauksessa korostetaankin, että hoitolinjan valinta tulisi tehdä yksilöllisesti hoitolinjan hyödyt ja haitat arvioiden. (9)

Nykyiset, vuonna 2024 päivitetyt Pirkanmaan hyvinvointialueen solisluun murtumien hoito-ohjeet korostavat yksilöllistä hoitopäätöstä ja potilaan osallistamista hoitovalintaan. Ehdottomia leikkaushoidon aiheita ei ole, mutta sitä harkitaan, jos kyseessä on monivamma potilas, avomurtuma, leijuva olkapää tai korkeaenerginen vamma. Lisäksi leikkaushoitoa voidaan harkita dislokoituneiden murtumien kohdalla, jos murtumakappaleiden päiden välillä ei ole kontaktia, tai mikäli potilas voimakkaasti toivoo leikkaushoitoa. Konservatiivista hoito puoltaa erityisesti tilanne, jossa vamma on pienienerginen, murtuma ei ole avomurtuma, luiden päiden välillä on kontakti. Lisäksi potilaan toive konservatiivisesta hoidosta puoltaa siihen päätymistä. (10)

Perinteisesti suurin osa solisluun murtumista on hoidettu konservatiivisesti. mutta leikkaushoito on yleistynyt. Suomessa leikkaushoidon ilmaantuvuus on kasvanut lähes yhdeksänkertaiseksi vuosien 1987–2010 välillä. Leikkaushoidon yleistyminen huomattiin erityisesti miespotilaiden kohdalla. (7) Konservatiivisella hoidolla solisluun murtumista 6,2 % ovat luutumattomia 24 viikon jälkeen. Solisluun keskiosan ja lateraalisen pään murtumissa riskiä luutumattomuudelle lisää korkea ikä, sekä murtumapalojen välisen kontaktipinnan puuttuminen. Lisäksi keskiosan murtumissa riskiä lisää myös naissukupuoli sekä murtuman sirpaleisuus. (11) Aiemmissa tutkimuksissa on tutkittu yleisiä vammamekanismeja, mutta niitä ei ole tutkittu luutumattomuuden riskitekijöinä. Operatiivisella hoidolla luutumattomuuden riski on pienempi verrattuna konservatiiviseen hoitoon, jos kyseessä on dislokoitunut keskisolisluun murtuma. Levyfiksaatio vähentää tässä potilasryhmässä merkittävästi luutumattomuuden riskiä. Ydinnaulaus ei laske riskiä. (12), (13)

Luutumattomalla murtumalla tarkoitetaan tilannetta, jossa murtuma ei ole luutunut odotetussa ajassa, luutuminen ei ole kolmen kuukauden aikana edistynyt radiologisesti todettuna tai murtuma oireilee eikä spontaania luutumista ei ole odotettavissa ilman kirurgista interventiota. Perinteisesti luutumattomuuden määritelmän aikarajana on käytetty kuutta tai yhdeksää kuukautta. (14–16) Luutumisen kesto on sidonnainen vamman sijaintiin ja vakavuuteen, jolloin tarkkojen aikarajojen asettaminen on haastavaa. Onkin keskusteltu, että murtuman luutumiskyvyn arvio olisi tärkeämpää kuin tarkkojen aikamääreiden seuraaminen. (15,16)

Tyypilliset luutumattoman murtuman aiheuttamat oireet ovat kipu tai arkuus murtuma-alueella sekä olkapään toiminnallinen haittaa. Luutumaton murtuma voi myös olla täysin oireeton ja täten luutumattomuuden merkitys toimintakykyyn vaihtelee suuresti. Usein oireettomat luutumattomat

murtumat ovat sattumalöydöksiä. (15) On raportoitu, että konservatiivisesti hoidetuista luutumattomista lateraalisista solisluumurtumista 78 % olisi oireettomia (17). Keskisolisluun murtumien osalta on puolestaan raportoitu, että konservatiivisella hoidolla 10,5 % ja operatiivisella hoidolla 0,7 % olisi oireettomia (9).

TAVOITTEET

Tutkimuksen keskeisenä tavoitteena oli selvittää, miten solisluun murtumia on hoidettu Pirkanmaalla vuosina 2014–2017. Lisäksi tavoitteena oli tutkia mikä oli riski solisluun murtuman luutumattomuudelle konservatiivisella ja operatiivisella hoidolla, sekä iän, sukupuolen ja vammamekanismin vaikutus solisluun murtumien luutumattomuuteen.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Kyseessä on retrospektiivinen asiakirjatutkimus, joka perustuu Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sairauskertomustietoihin. Aineiston muodostivat Pirkanmaalla hoidetut potilaat, joille diagnosoitiin solisluun murtuma (ICD-koodi S42.0) 2014–2017 aikana. Aineistossa esiintyi lisäksi yksittäisiä potilastapauksia muilta vuosilta 2011–2021 väliltä, mikä johtui siitä, että murtumadiagnoosi oli kirjautunut eri ajankohtaan kuin varsinainen hoitojakso. Aineistosta suljettiin pois alaikäiset ja muualta kuin Pirkanmaalta olevat potilaat ja yksityisellä hoidetut. Kriteerit täyttäviä tapauksia oli 606 kappaletta. Aineisto painottuu 2014—2017 hoidettuihin potilaisiin, sillä nämä kattavat 93,1 % aineiston potilastapauksista.

Demografisina tietoina asiakirjoista kerättiin ikä ja sukupuoli. Vammamekanismin osalta murtumat jaettiin kuuteen kategoriaan, jotka ovat pienienerginen putoaminen, suurienerginen putoaminen, vamma liikkumisvälineellä, ei-traumaattinen murtuma, muut ja ei tiedossa. Pienienerginen murtuma sisältää murtumat, jotka aiheutuivat kaatumisesta samalla tasolla tai putoamisesta sängystä. Suurienerginen putoaminen kattaa muut putoamiset. Vamma liikkumisvälineellä kategoria jaettiin neljään eri alakategoriaan, jotka ovat moottoripyörä, auto, polkupyörä ja muut. Vamma liikkumisvälineenä alakategoria muut sisältävät muun muassa murtumat, jotka tapahtuivat lasketellessa ja pulkalla laskiessa. Vammamekanismin yläkategoria muut sisältävät murtumat, jotka eivät sovi muuhun kategorioihin. Tämä kategoria sisältää muun muassa pahoinpitelyt ja urheilussa kontaktissa johtuneet murtumat.

Hoitolinjasta kerättiin tiedot siitä, oliko hoito alussa operatiivinen vai konservatiivinen, muuttuiko se konservatiivisesta operatiiviseen, sekä uusintaleikkauksien määrä ja siihen johtanut syy. Muuttuneista hoitolinjoista kerättiin aikapiste viikkoina hoitolinjan muutoksesta. Lisäksi kerättiin tieto siitä tuliko potilaille suunniteltujen käyntien ulkopuolisia myöhäiskäyntejä ortopedian poliklinikalle tai suunniteltuja myöhäiskäyntejä, jotka johtivat leikkaukseen, kuten koukkulevyn poisto. Myöhäiskäyntien syy kerättiin. Perusterveydenhuollossa kontrolleissa herännyt epäily murtuman luutumattomuudesta on taulukoissa muodossa ”epäily luutumattomasta”. Murtuman luutumattomuudesta kerättiin tieto. Tapaukset, jossa hoitolinja muuttui konservatiivisesta operatiiviseen, luokiteltiin tutkimuksessa luutumattomien murtumien ryhmään. Mikäli potilaalla oli ajanjaksolla useita toisistaan riippumattomia solisluun murtumia, näiden molempien tapausten tiedot kerättiin erillisinä. Edellä mainitut tiedot kirjattiin Microsoft Excel® -taulukkolaskelmaohjelmaan.

Tilastolliset analyysit suoritettiin Microsoft Excel® -taulukkolaskentaohjelmassa. Aineistossa oli 13 kappaletta tapauksia, joiden hoitolinja muuttui konservatiivisesta hoidosta operatiiviseen. Nämä sisällytettiin taulukoissa ja analyyseissä konservatiivisesti hoidettujen luutumattomien murtumien ryhmään. Konservatiivisesti hoidettuja ja operatiivisesti hoidettuja välisiä eroja verrattiin tilastollisilla testeillä, ja hoitoryhmien sisällä luutuneiden murtumien ja luutumattomien murtumien ryhmien välisiä eroavaisuuksia verrattiin tilastollisilla testeillä. Ryhmien välisiä eroavaisuuksia verrattiin seuraavien ominaisuuksien mukaan: ikä, sukupuoli ja vammamekanismi. Sukupuolen ja vammamekanismin osalta eroavaisuuksia verrattiin khiin neliö -testillä. Iän suhteen ryhmien välisiä eroavaisuuksia vertailtiin Mann-Whitneyn U-testillä. Tilastollisesti merkittävänä p-arvona pidettiin $<0,05$.

TULOKSET

Aineistossa solisluumurtuman saaneita potilaita oli yhteensä 606 kappaletta. 508:lla alkuvaiheen hoito oli konservatiivinen ja 98:lla operatiivinen. Konservatiivisen ja operatiivisen ryhmien ominaisuudet esitellään taulukossa 1.

Operatiivisesti hoidetuista miehiä oli enemmän verrattuna konservatiivisesti hoidettujen ryhmään (kaavio 1). Ero oli tilastollisesti merkitsevä khiin neliö testillä mitattuna ($p < 0{,}0001$). Taulukossa 2 esitellään käytetyt tilastolliset testit ja niiden tulokset. Operatiivisesti hoidetut potilaat olivat keskimäärin nuorempia verrattuna konservatiivisesti hoidettuihin. Operatiivisessa ryhmässä yli 70 % oli alle 50-vuotiaita (Kaavio 2). Konservatiivisesti hoidetuilla ikäjakauma oli tasaisempi ja vanhempia potilaita oli enemmän verrattuna operatiiviseen ryhmään. Mann-Whitneyn U-testillä ero oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0{,}0018$).

Korkeaenergiset vammat, erityisesti moottoripyörävammat ja muut liikkumisvälinevammat hoidettiin useammin operatiivisesti (Taulukko 1 ja kaavio 3). Konservatiivisesti hoidetuilla pienienergiset vammat, kuten kaatumiset ja sängystä putoamiset olivat yleisempiä kuin operatiivisesti hoidetuilla. Tämä ero oli tilastollisesti merkitsevä khiin neliö -testillä ($p <0{,}0001$).

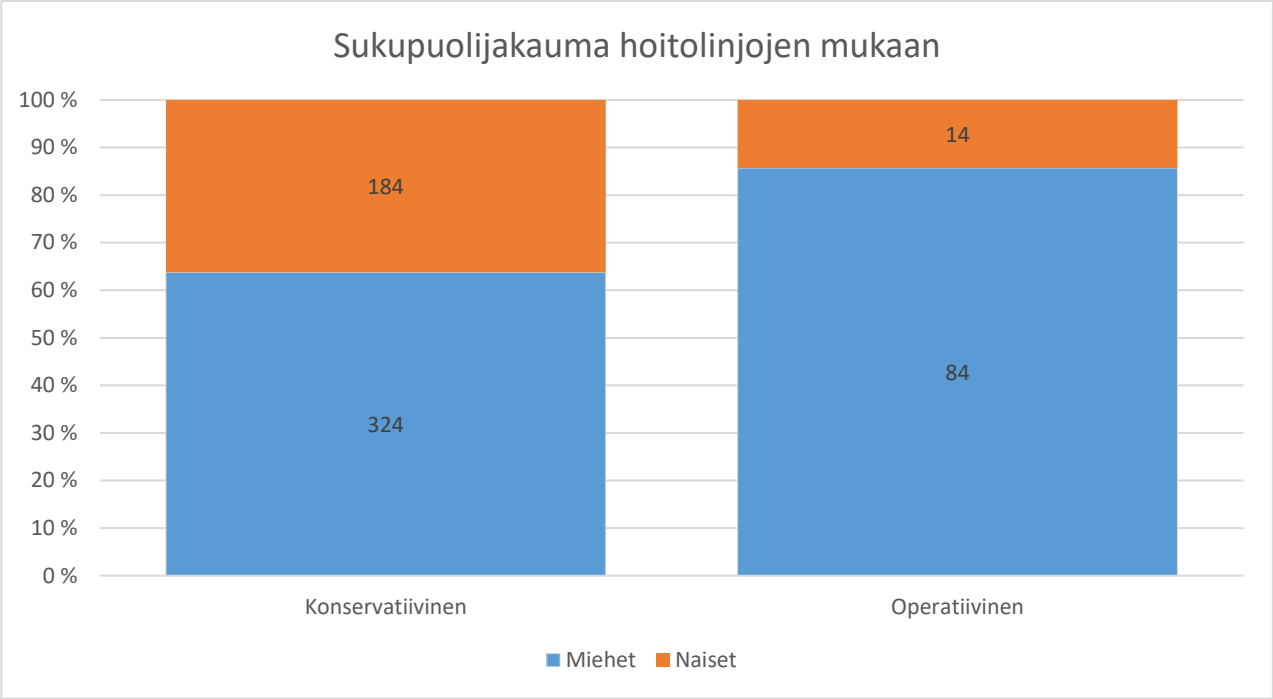
Konservatiivisesti hoidetuilla luutumattomuuden riski oli 5,51 % (95 % CI: 3,84–7,85 %) ja operatiivisesti hoidetuilla 4,08 % (95 % CI: 1,60–10,03 %). Vetosuhde (OR) luutumattomuudelle oli 0,73. Tämän perusteella operatiivisesti hoidetuilla potilailla oli hieman suurempi todennäköisyys luutumattomuuteen verrattuna konservatiivisesti hoidetuilla. Kuitenkaan Fisherin tarkalla testillä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ($p = 0{,}8047$) ja riskien luottamusvälit olivat päällekkäiset.

TAULUKKO 1. Konservatiivisesti ja operatiivisesti hoidettujen ominaisuuksia

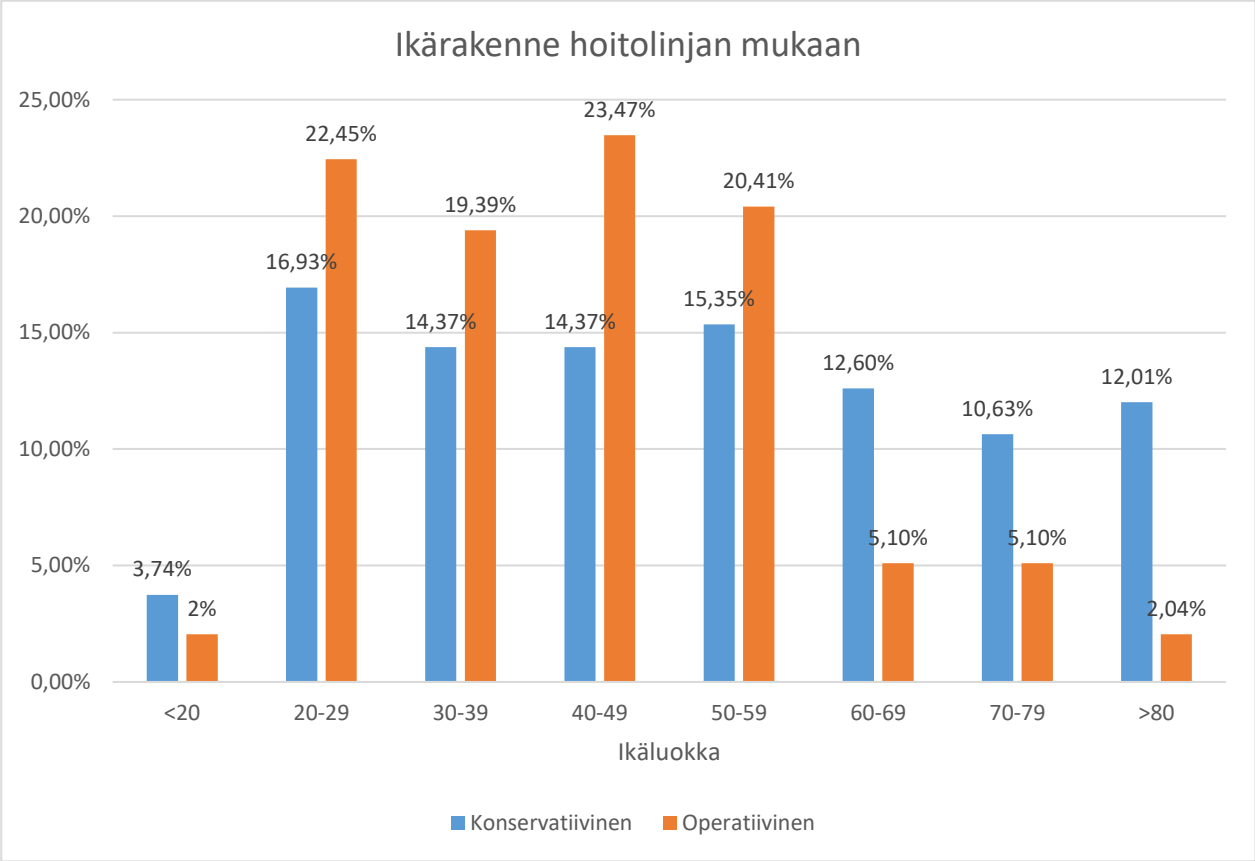
	Konservatiivinen n=508		*Operatiivinen n=98*	
Sukupuoli				
Mies	n=324	(63.78 %)	n=84	(85.71 %)
Nainen	n=184	(36.22 %)	n=14	(14.29 %)
Ikä	ka 50,76	Sd 20,98	ka 43,13	Sd 15,41
Vammamekanismi				
Pienienerginen putoaminen	n=175	(34,45 %)	n=10	(10,20 %)
Suurienerginen putoaminen	n=69	(13,58 %)	n=13	13,27%)
Vamma liikkumisvälineellä	n=201	(39,57 %)	n=58	(59,18 %)
Moottoripyörä	n=52	(10,24%)	n=24	(24,49 %)
Auto	n=16	(3,15%)	n=5	(5,10 %)
Polkupyörä	n=108	(21,26%)	n=23	(23,47%)
Muu liikkumisväline	n=25	(4,92%)	n=6	(6,12 %)
Ei-traumaattinen murtuma	n=3	(0,59 %)	n=0	
Muu	n=53	(10,43 %)	n=17	(17,35 %)
Ei tiedossa	n=7	(1,38 %)	n=0	
Luutumaton murtuma	n=28	(5,52 %)	n=4	(4,08 %)
Myöhäiskäynti (ortopedian poliklinikka)	n=38	(7,48 %)	n=32	(32,65 %)
Dislokaatio	n=12	(31,58 %)		
Epäily luutumattomasta	n=23	(60,53 %)	n=1	(3,13 %)
Fisteli	n=1	(2,63 %)	n=1	(3,13 %)
Infektio			n=1	(3,13 %)
Ihon nekroosi			n=1	(3,13 %)
Leikkaushaava auennut			n=1	(3,13 %)
Levy irti			n=3	(9,38 %)
Hermo-oireet			n=3	(9,13 %)
Liikevajaus	n=2	(5,26 %)	n=1	(3,13 %)
Sovitusti levyn poisto			n=7	(21,88 %)
Uusi trauma alueelle			n=1	(3,13 %)
Hankausoire			n=12	(38,67 %)
Hoitolinjan muutos	n=13	(2,56 %)		

TAULUKKO 2. Hoitolinjojen erojen tarkasteluun käytetyt tilastolliset testit ja niiden p-arvot

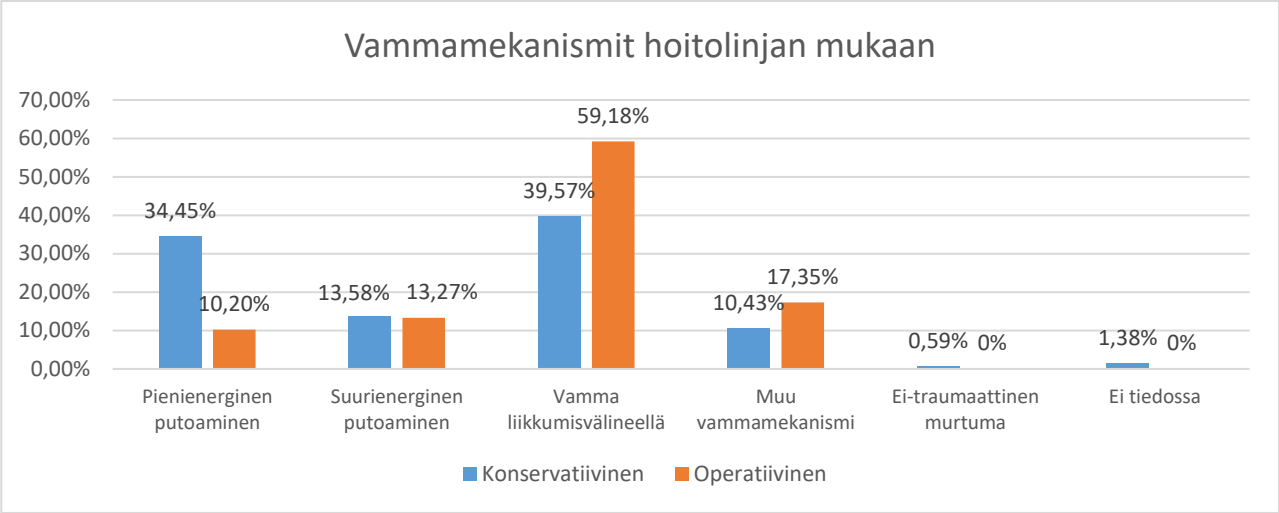
Muuttuja	**Testi**	**p-arvo**
Sukupuoli	χ^2-testi	<0.0001
Ikä	Mann–Whitneyn U-testi	0.0018
Vammamekanismi	χ^2-testi	<0.0001



KAAVIO 1. Sukupuolijakauma hoitolinjojen mukaan



KAAVIO 2. Ikäjakauma hoitolinjan mukaan



KAAVIO 3. Vammamekanismijakauma hoitolinjojen mukaan

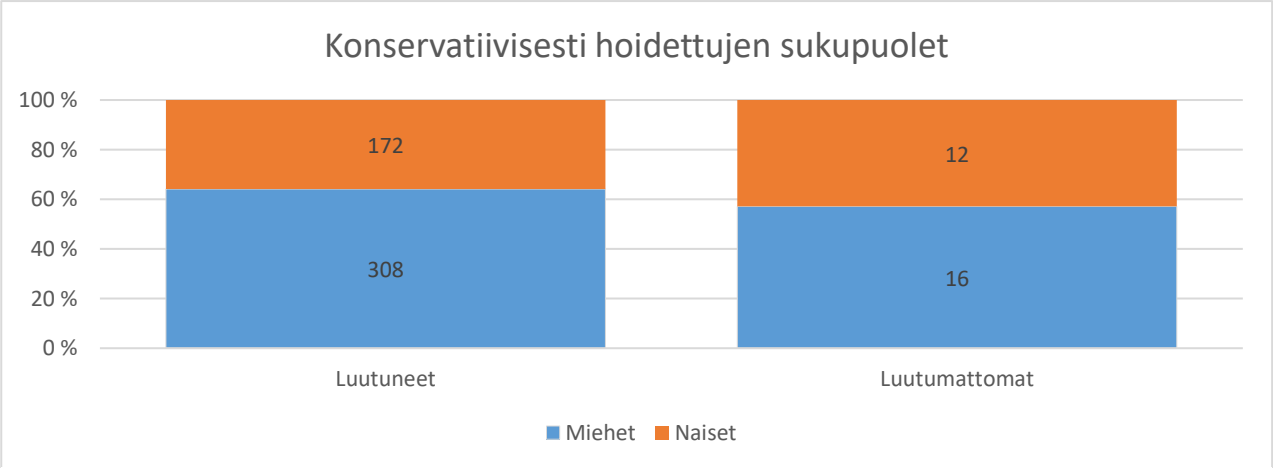
Taulukossa 3 esitellään tilastolliset testit ja p-arvot, joita käytettiin konservatiivisesti hoidettujen luutuneiden ja luutumattomien murtumien väliseen vertailuun. Ryhmien tarkemmat ominaisuudet ovat taulukossa 4 esiteltynä. Sukupuolijakauman eroja (kaavio 4) ryhmien välillä vertailtiin khiin neliö -testillä, jolla ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa (p = 0,5827). Luutumattomien ryhmässä ikäjakauma (kaavio 5) 40–79-vuotiaita oli enemmän kuin luutuneiden ryhmässä. Ero ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevä Mann-Whitneyn U-testillä (p = 0,7058). Vammamekanismien ero (kaavio 6) luutuneiden ja luutumattomien välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä khiin neliö -testillä (p = 0,0545). Kaaviossa 7 esitetään konservatiivisesti hoidettujen liikkumisväline vammojen jakauma. Luutumattomuustapauksissa moottoripyöräonnettomuudet olivat yleisempiä (25 %) ja polkupyörävammat harvinaisempia (7,1 %) kuin luutuneissa murtumissa (9,4 % ja 21,9 %).

TAULUKKO 3. Tilastolliset testit ja p-arvot konservatiivisesti hoidettujen luutuneiden ja luutumattomien murtumien välillä

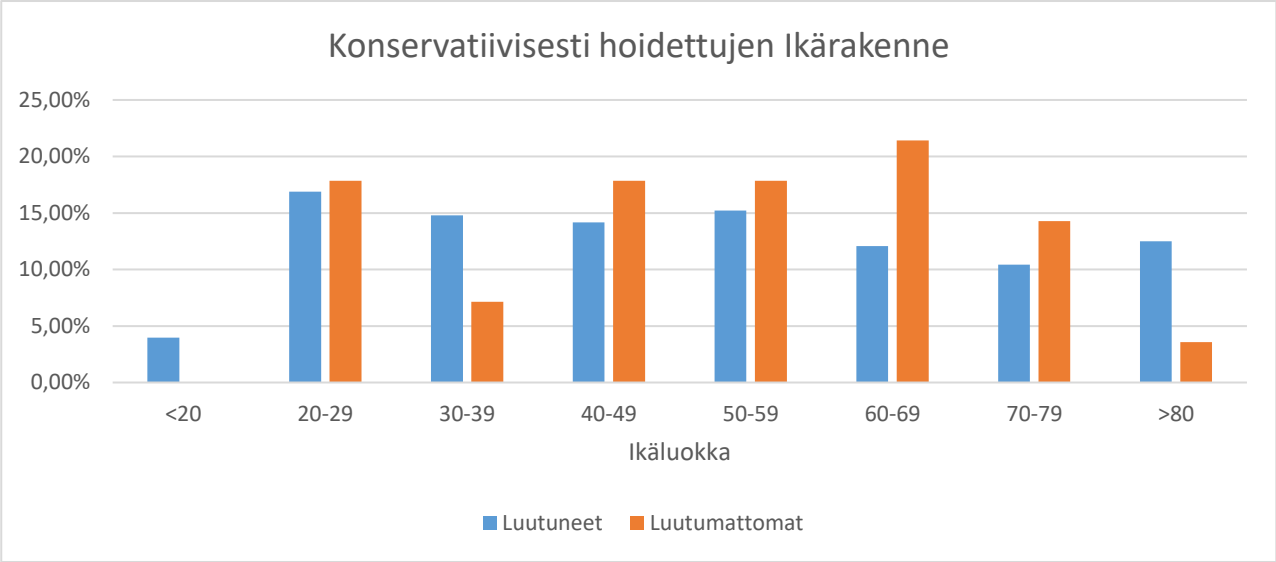
Muuttuja	**Testi**	**p-arvo**
Sukupuoli	χ^2-testi	0,5827
Ikä	Mann–Whitneyn U-testi	0,7058
Vammamekanismi	χ^2-testi	0,0545

TAULUKKO 4. Konservatiivisesti hoidettujen luutuneiden ja luutumattomien murtumien ominaisuudet

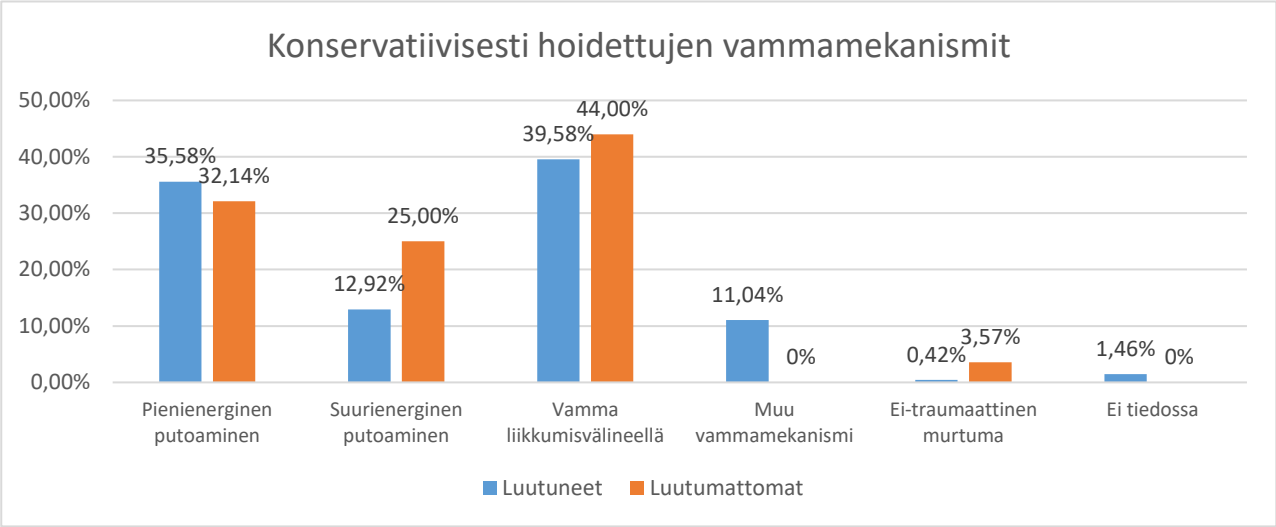
	Luutui konservatiivisella hoidolla n= 480		*Ei luutunut konservatiivisella hoidolla n=28*	
Sukupuoli				
Mies	n=308	(64,17 %)	n=16	(57,14 %)
Nainen	n=172	(35,83 %)	n=12	(42,86 %)
Ikä	ka 50,71	Sd 21,18	ka 51,54	Sd 16,99
Vammamekanismi				
Pienienerginen putoaminen	n=166	(34,58 %)	n=9	(32,14 %)
Suurienerginen putoaminen	n=62	(12,92 %)	n=7	(25,0 %)
Vamma liikkumisvälineellä	n=190	(39,58 %)	n=11	(44,0 %)
Moottoripyörä	n=45	(9,38 %)	n=7	(25,0 %)
Auto	n=15	(3,13 %)	n=1	(3,57 %)
Polkupyörä	n=105	(21,88 %)	n=2	(7,14 %)
Muu	n=25	(5,21 %)	n=0	
Ei-traumaattinen murtuma	n=2	(0,42 %)	n=1	(3,57 %)
Muu	n=53	(11,04 %)	n=0	
Ei tiedossa	n=7	(1,46 %)	n=0	
Myöhäiskäynti (ortopedian poliklinikka)	n=10	(2,08 %)	n=28	(100,0 %)
Dislokaatio	n=3	(30,0 %)	n=9	(32,14 %)
Epäily luutumattomasta	n=6	(60,0 %)	n=16	(57,14 %)
Fisteli	n=0		n=1	(3,57 %)
Olkapään liikevajaus	n=1	(10,0 %)	n=1	(5,57 %)
Käden puutuminen/pistely	n=0		n=1	(5,57 %)
Hoitolinjan muutos			n=13	(46,43 %)
Hoitolinjan muutoksen aikapiste			Ka 33,56 (viikkoa)	Sd 31,63 (viikkoa)



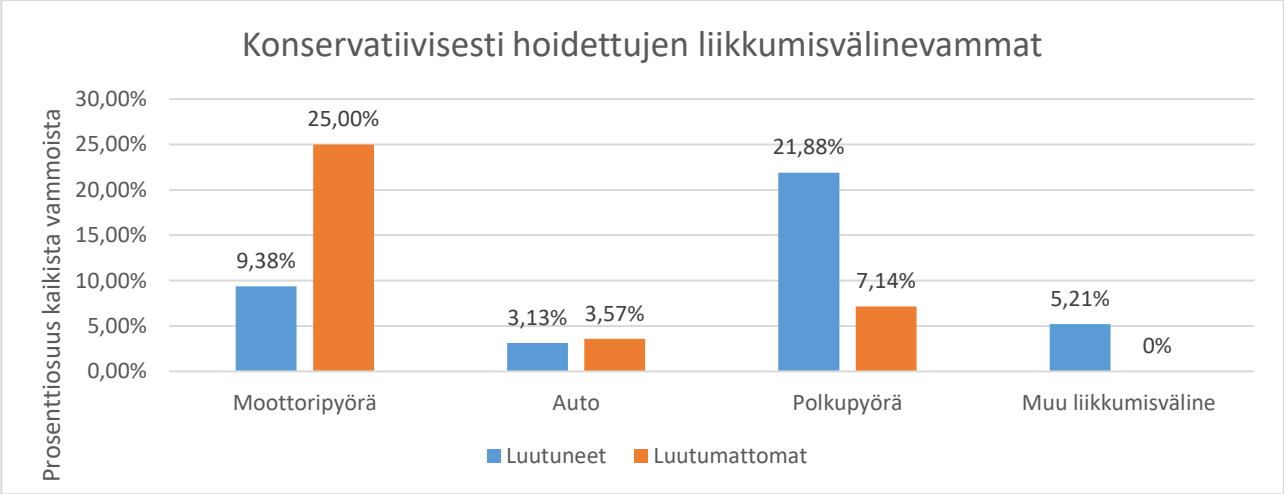
KAAVIO 4. Konservatiivisesti hoidettujen sukupuolijakauma



KAAVIO 5. Konservatiivisesti hoidettujen ikärakenne



KAAVIO 6. Konservatiivisesti hoidettujen vammamekanismit



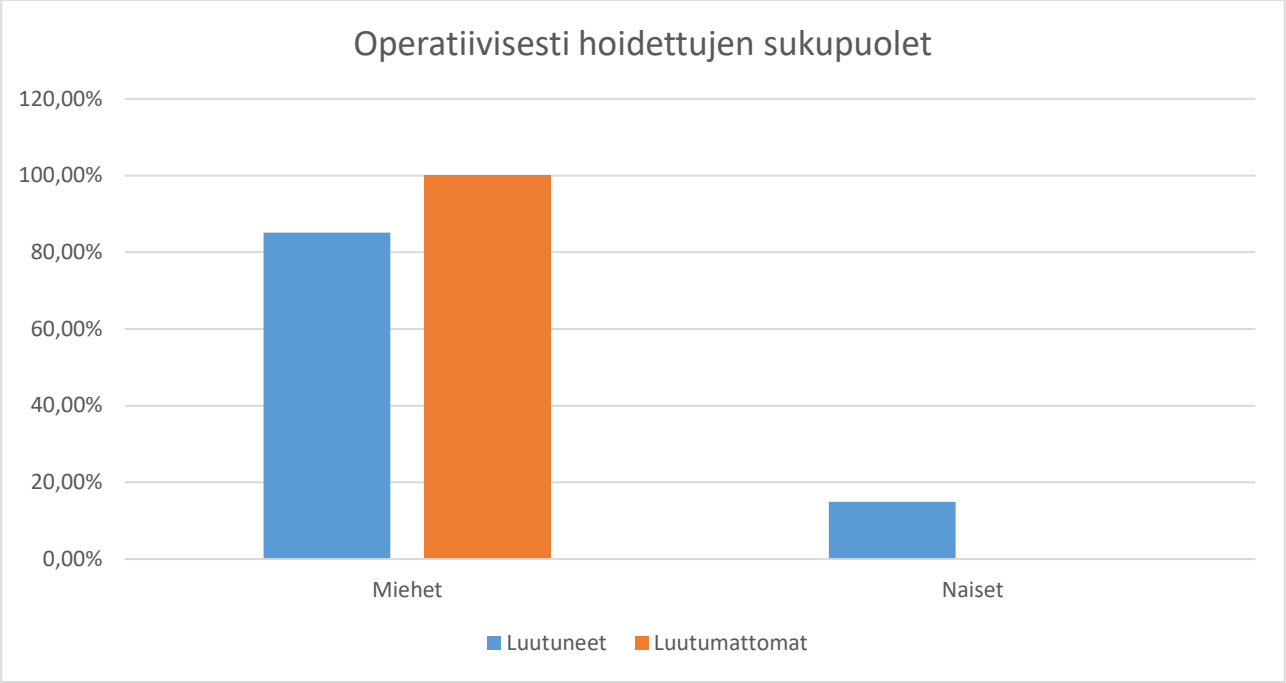
KAAVIO 7. Konservatiivisesti hoidettujen liikkumisvälinevammajakauma

13 potilaalla konservatiivinen hoito muuttui operatiiviseksi. Näistä neljällä hoitolinjan muutos tapahtui konservatiivisesta operatiiviseen, koska murtuma todettiin luutumattomaksi. Yhdellä tapauksista hoitolinjaa muutettiin dislokoitumisen vuoksi, ja tästä huolimatta murtuma jäi luutumatta. Seitsemällä hoitolinja muuttui konservatiivisesta operatiiviseen murtuman dislokoitumisen vuoksi. Yhdellä aluksi konservatiivisesti hoidetulla murtuman seurauksena kehittyi hermopinneoire, jonka seurauksena päädyttiin leikkaukseen solisluun virheasennon korjaamiseksi ja tilan vapauttamiseksi. Hoitolinjan muutos tapahtui keskiarvoisesti 33,56 viikkoa diagnoosista. Lopuista 15 luutumattomasta murtumasta 14 osalta päädyttiin jatkamaan konservatiivista hoitoa luutumattomuudesta esiintyvien vähäisten haittojen vuoksi. Yhdelle potilaista, joilla esiintyi luutumaton murtuma, suositeltiin leikkaushoitoa, mutta potilas ei tähän suostunut.

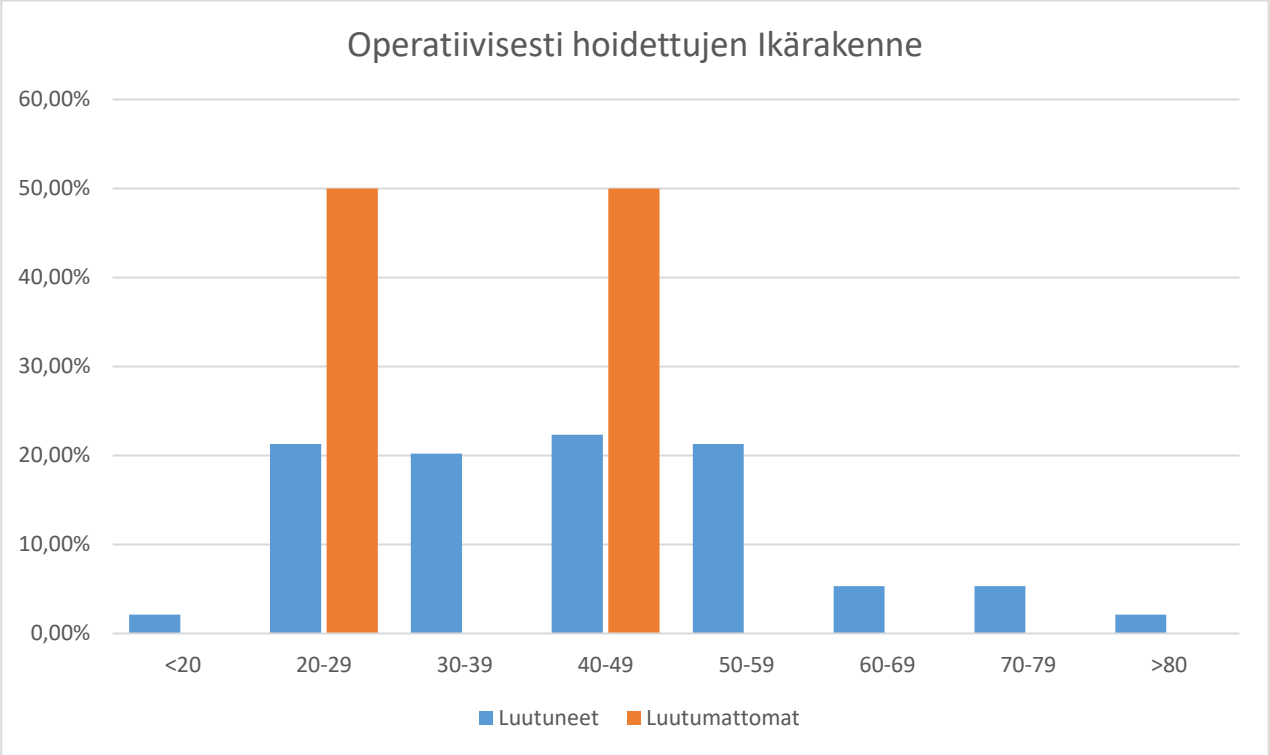
Taulukossa 5 esitellään operatiivisesti hoidettujen potilaiden ominaisuuksia eroteltuna luutuneiden ja ei-luutuneiden ryhmään. Luutumattomista murtumista kaikki esiintyivät miehillä (kaavio 8). Luutumattomuustapauksissa iät olivat 24, 28, 46 ja 47-vuotta. Luutuneissa murtumissa suurin osa murtumista esiintyi 20–59-vuotiailla (kaavio 9). Luutumattomien ryhmässä tapaukset ovat keskimäärin nuorempia ja keskittyvät vain kahteen ryhmään 20–29 ja 40–49-vuotiaisiin. Yleisin vammamekanismi luutuneiden ryhmässä oli vamma liikkumisvälineellä, jonka sisällä moottori- ja polkupyörällä tapahtuneet vammat olivat yleisimpiä (kaaviot 10 ja 11). Operatiivisessa ryhmässä luutumattomien murtumien vähäisen määrän vuoksi tilastollista tarkastelua ei toteutettu iän, sukupuolen tai vammamekanismin suhteen.

TAULUKKO 5. Operatiivisesti hoidettujen luutuneiden ja luutumattomien murtumien ominaisuudet

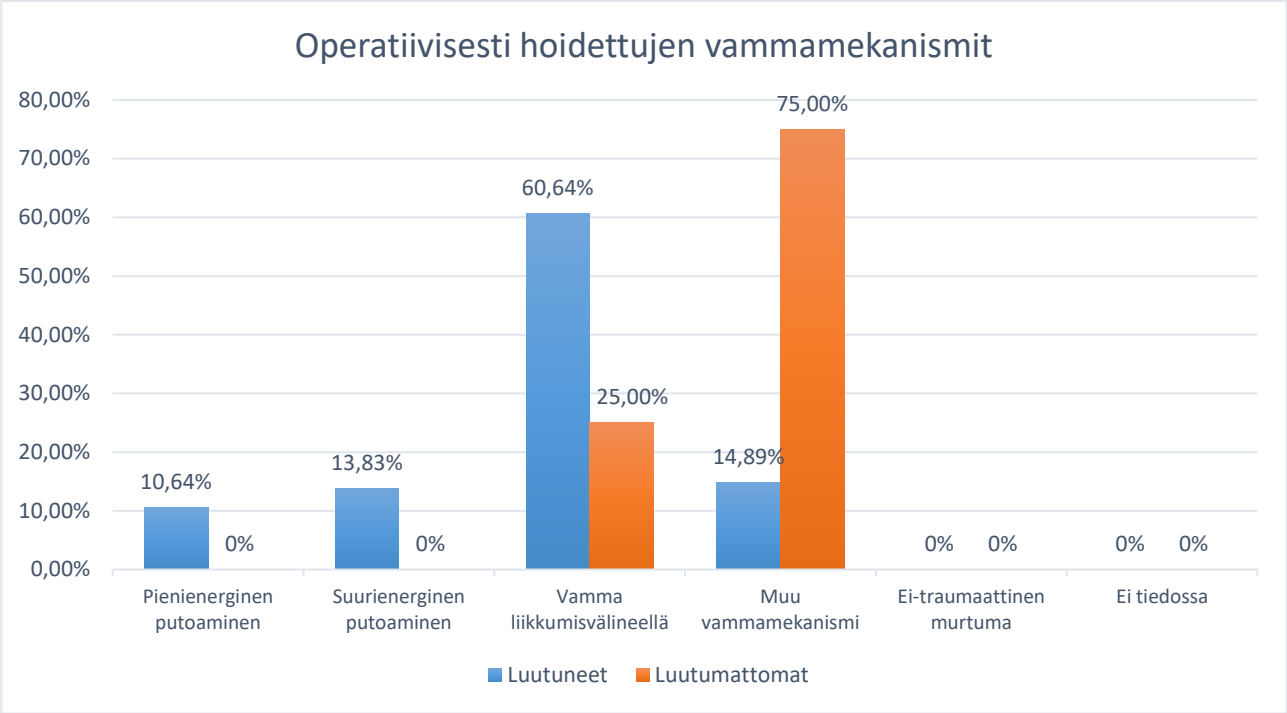
	Luutui operatiivisella hoidolla n=94		*Ei luutunut operatiivisella n=4*	
Sukupuoli				
Mies	n=80	(85,11 %)	n=4	(100 %)
Nainen	n=14	(14, 89 %)		
Ikä	ka 43,43	Sd 15,53	ka 36,25	Sd 10,35
Vammamekanismi				
Pienienerginen putoaminen	n=10	(10,64 %)		
Suurienerginen putoaminen	n=13	(13,83 %)		
Vamma liikkumisvälineellä	n=57	(60,64 %)	n=1	(25,0 %)
Moottoripyörä	n=23	(24,47 %)	n=1	(25,0 %)
Auto	n=5	(5,32 %)		
Polkupyörä	n=23	(24,47 %)		
Muu	n=6	(6,38 %)		
Ei-traumaattinen murtuma	n=0			
Muu	n=14	(14,89 %)	n=3	(75,0 %)
Ei tiedossa	n=0			
Myöhäiskäynti (ortopedian poliklinikka)	n=28	(29,79 %)	n=4	(100,0 %)
Dislokaatio				
Epäily luutumattomasta	n=1	(3,45 %)		
Fisteli	n=1	(3,45 %)		
infektio			n=1	(25,0 %)
Ihon nekroosi	n=1	(3,45 %)		
leikkaushaava auennut	n=1	(3,45 %)		
Levy irti	n=2	(6,90 %)	n=1	(25,0 %)
Hermo-oireet	n=3	(10,35 %)		
Liikevajaus	n=1	(3,45 %)		
Sovitusti levyn poisto	n=7	(25,00 %)		
Uusi trauma samalle alueelle	n=1	(3,45 %)		
Hankausoire	n=10	(34,48 %)	n=2	(50,0 %)



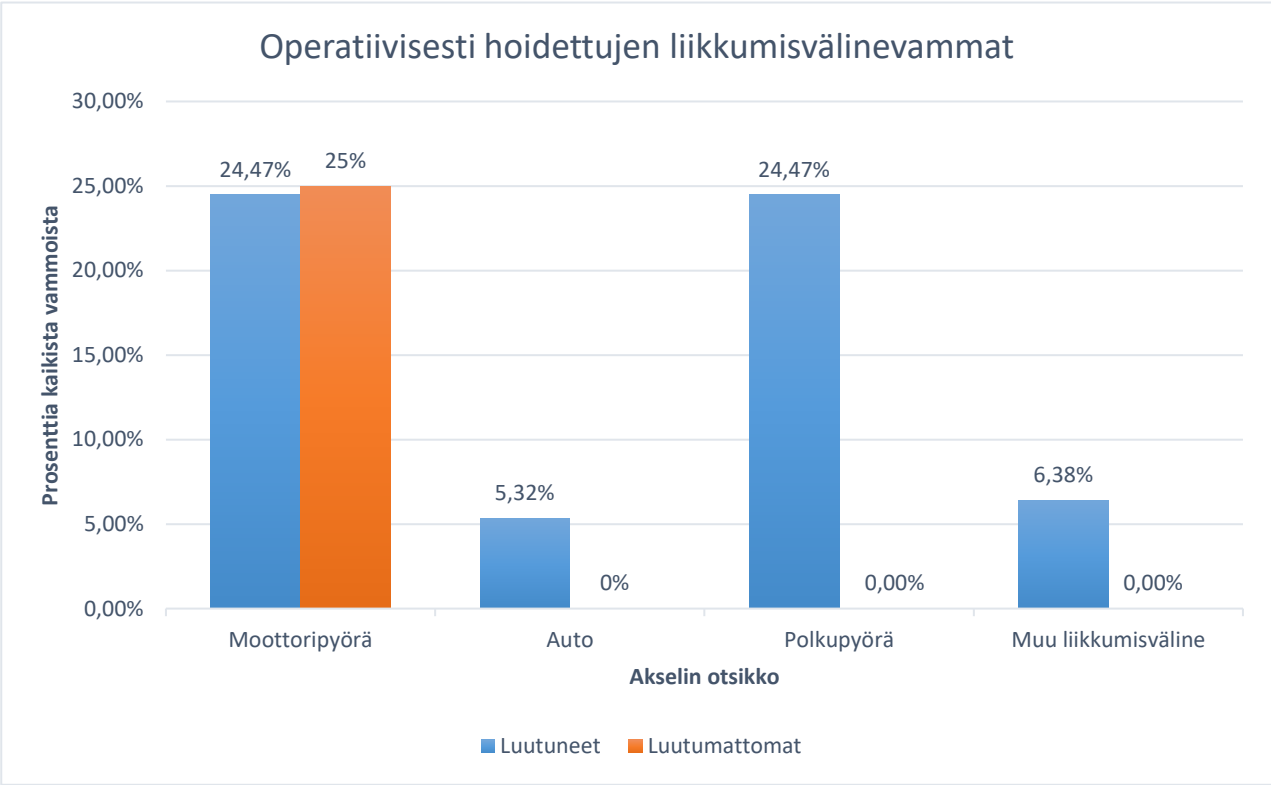
KAAVIO 8. Operatiivisesti hoidettujen sukupuolijakauma



KAAVIO 9. Operatiivisesti hoidettujen ikäjakauma



KAAVIO 10, Operatiivisesti hoidettujen vammamekanismijakauma



KAAVIO 11. Operatiivisesti hoidettujen liikkumisvälinevammajakauma

POHDINTA

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten solisluun murtumia on hoidettu Pirkanmaalla vuosien 2014–2017 aikana ja mikä on ollut riski solisluun murtuman luutumattomuudelle konservatiivisella ja operatiivisella hoidolla ja tutkia mitä riskitekijöitä luutumattomuuteen liittyy. Tutkimuksessa solisluun murtuman luutumattomuuden riski oli 5,5 % konservatiivisesti hoidetuilla potilailla ja 4,1 % operatiivisesti hoidetuilla potilailla. Hoitolinjojen erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Tulokset konservatiivisella hoidolla ovat samansuuntaisia aikaisempien tutkimusten kanssa. Solisluun luutumattomuuden riskiksi konservatiivisesti hoidetuilla potilailla on aiemmin raportoitu 6,2 % Robinson ym. toimesta ja 5,9 % 2005 julkaistussa meta-analyysissä (11,18). Robinsonin suurempi raportoima luutumattomuusriski selittyy todennäköisesti tutkimusasetelmalla. Robinsonin tutkimus oli asetelmaltaan prospektiivinen ja potilaat olivat standardoidussa seurannassa. Tämä tutkimus puolestaan perustuu retrospektiiviseen tutkimusaineistoon, jossa seurannan kesto ja kattavuus vaihtelivat.

Tässä tutkimuksessa luutumattomuuden riski oli operatiivisesti hoidetuilla potilailla 4,1 %. Tämä oli hieman suurempi verrattuna aiempien tutkimusten tuloksiin. Meta-analyyseissa dislokoituneille keskisolisluun murtumille luutumattomuuden riskiksi operatiivisella hoidolla on saatu 1–2,5 %. Lisäksi meta-analyyseissa on osoitettu, että dislokoituneissa keskisolisluun murtumissa operatiivinen hoito, erityisesti levyfiksaatio, pienentää luutumattomuuden riskiä konservatiiviseen hoitoon verrattuna. (13,18,19). Tässä tutkimuksessa ei eroteltu solisluun murtumia sijainnin tai dislokaation asteen mukaan, ja aineisto sisälsi myös lateraaliset murtumat. Lateraalisilla solisluun murtumilla on todettu keskisolisluun murtumia heikompi paranemistaipumus, mikä saattaa selittää tässä tutkimuksessa havaittua korkeampaa luutumattomuuden riskiä verrattuna aiempiin tutkimuksiin. (6,8,11) Konservatiivisella hoidolla dislokoituneissa keskisolisluun murtumissa meta-analyyseissä on raportoitu 14–14,5 % riski luutumattomuuteen (13,19). Näiden meta-analyysien tulokset eivät kuitenkaan ole verrannollisia tämän tutkimuksen tuloksiin, sillä niissä on rajattu pois dislokoitumattomat murtumat.

Suurin osa hoidetuista potilaista oli miehiä. Tämä vastaa aiempia tutkimuksia, joissa ilmaantuvuus oli suurinta miehillä (1,2,4,5). Operatiivisesti hoidetut potilaat olivat nuorempia ja sisälsivät enemmän miespotilaita verrattuna konservatiivisesti hoidettuihin. Tämä tulos vastaa aikaisempien

tutkimusten tuloksia. Solisluun murtumien ilmaantuvuus on suurimmillaan nuorilla miehillä, sekä leikkaushoito kohdistuu useammin nuorempiin työikäisiin potilaisiin. (2–4,7,8).

Aikaisemmissa tutkimuksissa luutumattomuuden riskitekijöiksi on todettu korkea ikä, naissukupuoli, murtuman sirpaleisuus ja kontaktipinnan puute (11,15). Lisäksi tupakointi ja tietyt pitkäaikaissairaudet on tunnistettu merkittäviksi tekijöiksi luutumattomuuden kehittymiseen (15). Poiketen aiemmista tutkimuksista, tässä tutkimuksessa ikä tai sukupuoli eivät olleet yhteydessä luutumattomuuteen. Tietoa murtumien sirpaleisuudesta, dislokaation asteesta tai sijainnista ei kerätty. Myöskään potilaiden pitkäaikaissairauksista tai tupakoinnista ei kerätty tietoa. Näiden tekijöiden vaikutusta ei voitu arvioida tässä tutkimuksessa.

Tutkimuksessa vammamekanismin vaikutus hoitolinjan valintaan oli merkittävä. Konservatiivisesti hoidetut murtumat johtuivat useammin matalaenergisistä vammoista, kuten kaatumisista tai sängystä putoamisista. Operatiivisesti hoidetut murtumat puolestaan johtuivat useammin vammasta liikkumisvälineellä, erityisesti moottoripyörävammasta, urheiluvammasta tai pahoinpitelyistä.

Konservatiivisesti hoidetuissa tapauksissa havaittiin, että moottoripyörävammat olivat yleisempiä luutumattomuustapauksissa ja polkupyörävammat olivat yleisempiä luutuneissa murtumissa. Tämä havainto tukee aiempien tutkimusten käsitystä siitä, että korkeaenergiset vammat voivat lisätä luutumattomuuden riskiä (11). Aikaisemmissa tutkimuksissa kaatumiset, urheiluvammat ja liikenneonnettomuudet on raportoitu tavallisina solisluun murtuman syinä (2–5). Näissä tutkimuksissa ei ole analysoitu vammamekanismien yhteyttä luutumattomuuteen.

Luutumattoman murtuman määritelmä vaihtelee tutkimuksen mukaan. Perinteisesti luutumattomuuden aikarajana on käytetty kuutta tai yhdeksää kuukautta (14–16). Murtumat, joiden hoito muuttui konservatiivisesta operatiiviseen, luokiteltiin tässä tutkimuksessa luutumattomien murtumien ryhmään. Tämä saattaa suurentaa arvioitua luutumattomuuden riskiä, mikä heikentää tulosten vertailukelpoisuutta Tutkimuksessa operatiivisesti hoidettujen potilaiden määrä ja luutumattomien murtumien lukumäärä jäi pieneksi, minkä vuoksi tilastollista tarkastelua ei suoritettu. Tämä heikentää tulosten yleistettävyyttä ja rajoittaa johtopäätösten tekemistä operatiivisesta ryhmästä.

Konservatiivisella hoidolla 28 murtumaa jäi luutumatta, joista 13 (46 %) päädyttiin leikkaamaan myöhemmässä vaiheessa. Yhdelle potilaista suositeltiin leikkaushoitoa, mutta potilas kieltäytyi toimenpiteestä. 14 potilaan (50 %) hoitoa jatkettiin konservatiivisena lievien oireiden tai niiden puuttumisen vuoksi. Aiemmin kirjallisuudessa on raportoitu, että oireettomien luutumattomien

osuus on keskisolisluun murtumissa noin 10 % ja lateraalisen kolmanneksen murtumissa jopa 78 % (9,17). Tässä tutkimuksessa murtumia ei eroteltu morfologian mukaan, mikä osanaan selittää eroa aikaisempiin tutkimuksiin. Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että läheskään kaikki luutumattomat solisluun murtumat eivät aiheuta merkittävää oireilua tai toimintakyvyn heikkenemistä ja tukee nykyisiä hoitokäytäntöjä, jossa leikkaushoito on harkittava potilaskohtaisesti.

Tutkimuksen vahvuutena oli laaja rekisteripohjainen aineisto, joka perustui Pirkanmaalla 2014–2017 hoidettuihin solisluun murtumiin. Täten aineisto ja tutkimuksen tulokset kuvastavat hyvin todellista kliinistä hoitokäytäntöä ja sen avulla saatuja hoitotuloksia. Toisaalta tulosten tulkintaa rajoittaa puutteelliset tiedot murtuman morfologiasta, dislokaation asteesta ja potilaskohtaisista riskitekijöistä. Lisäksi operatiivisesti hoidettujen potilaiden luutumattomien murtumien määrä jäi pieneksi, mikä rajoitti tilastollista tarkastelua.

Tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että konservatiivinen hoito on useimmissa tapauksissa turvallinen vaihtoehto. Operatiivisesti hoidettujen luutumattomuuden riski ei merkittävästi eronnut konservatiivisesti hoidettujen riskistä, mikä viittaa siihen, että hoitomuoto ei yksin ratkaise lopputulosta. Lisäksi, jos konservatiivisesti hoidettu murtuma jäi luutumatta, noin puolet pysyi oireiltaan niin vähäoireisina, että leikkausta ei tarvittu. Löydösten perusteella potilasvalinnalla näyttäisi olevan keskeinen merkitys hoitotuloksen osalta. Operatiiviseen hoitoon ohjautuivat useammin nuoremmat potilaat, miehet ja korkeaenergisen vamman saaneet. Vaikeammista vammoista huolimatta operatiivisen ryhmän tulokset eivät eronneet merkittävästi konservatiivisesti hoidettujen tuloksista. Löydökset tukevat nykyisiä hoitolinjauksia, joissa ensisijaisesti suositellaan konservatiivista hoitoa, mutta dislokoituneissa, lyhentyneissä tai sirpaloituneissa murtumissa sekä korkeaenergisiin vammoihin liittyvissä tilanteissa, kuten monivammoissa ja kelluvassa olkapäässä operatiivista hoitoa on harkittava herkemmin (8–10). Lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan aiheesta. Tulevissa tutkimuksissa olisi hyvä huomioida murtuman sijainti, dislokaation aste ja potilaskohtaiset riskitekijät. Myös vammamekanismin ja vamman energiatason vaikutusta luutumattomuuden riskiin olisi hyvä arvioida.

VIITTEET

1. Huttunen TT, Launonen AP, Berg HE, Lepola V, Felländer-Tsai L, Mattila VM. Trends in the Incidence of Clavicle Fractures and Surgical Repair in Sweden: 2001-2012. J Bone Jt Surg. 2. marraskuuta 2016;98(21):1837–42.

2. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. J Shoulder Elbow Surg. syyskuuta 2002;11(5):452–6.

3. Nordqvist A, Petersson C. The incidence of fractures of the clavicle. Clin Orthop. 1994;300(300):127–32.

4. Kihlström C, Möller M, Lönn K, Wolf O. Clavicle fractures: epidemiology, classification and treatment of 2 422 fractures in the Swedish Fracture Register; an observational study. BMC Musculoskelet Disord. joulukuuta 2017;18(1):82.

5. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. Injury. elokuuta 2006;37(8):691–7.

6. Allman FL. Fractures and Ligamentous Injuries of the Clavicle and Its Articulation: J Bone Jt Surg. kesäkuuta 1967;49(4):774–84.

7. Huttunen TT, Kannus P, Lepola V, Pihlajamäki H, Mattila VM. Surgical treatment of clavicular fractures in Finland – A register based study between 1987 and 2010. Injury. joulukuuta 2013;44(12):1899–903.

8. Van Der Meijden OA, Gaskill TR, Millett PJ. Treatment of clavicle fractures: current concepts review. J Shoulder Elbow Surg. maaliskuuta 2012;21(3):423–9.

9. Lenza M, Buchbinder R, Johnston RV, Ferrari BA, Faloppa F. Surgical versus conservative interventions for treating fractures of the middle third of the clavicle. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group, toimittaja. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 22. tammikuuta 2019 [viitattu 4. marraskuuta 2025];2019(1). Saatavissa: https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009363.pub3

10. Cederqvist, Kärnä, Launonen, Reito, Riuttanen, Sumrein, ym. Solisluumurtuman hoito-ohje. Pirkanmaan hyvinvointialue; 2024.

11. Robinson CM, Court-Brown CM, Mcqueen MM, Wakefield AE. Estimating the Risk of Nonunion Following Nonoperative Treatment of a Clavicular Fracture. VO LU M E.

12. Naveen BM, Joshi GR, Harikrishnan B. Management of mid-shaft clavicular fractures: comparison between non-operative treatment and plate fixation in 60 patients. Strateg Trauma Limb Reconstr. 30. huhtikuuta 2017;12(1):11–8.

13. Amer K, Smith B, Thomson JE, Congiusta D, Reilly MC, Sirkin MS, ym. Operative Versus Nonoperative Outcomes of Middle-Third Clavicle Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Orthop Trauma. tammikuuta 2020;34(1):e6–13.

14. G.L. Jones, G.M. McCluskey III, and D.T. Curd, ”Nonunion of the fractured clavicle: evaluation, etiology, and treatment,” Journal of the Southern Orthopaedic Association, Vol. 9, No. 1, 2000, pp. 43–54.

15. Nicholson J, Makaram N, Simpson A, Keating J. Fracture nonunion in long bones: A literature review of risk factors and surgical management. Injury. kesäkuuta 2021;52:S3–11.

16. Nicholson JA, Yapp LZ, Keating JF, Simpson AHRW. Monitoring of fracture healing. Update on current and future imaging modalities to predict union. Injury. kesäkuuta 2021;52:S29–34.

17. O’Neill BJ, Hirpara KM, O’Briain D, McGarr C, Kaar TK. Clavicle fractures: a comparison of five classification systems and their relationship to treatment outcomes. Int Orthop. kesäkuuta 2011;35(6):909–14.

18. Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, McKee MD. Treatment of Acute Midshaft Clavicle Fractures: Systematic Review of 2144 Fractures: On behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. J Orthop Trauma. elokuuta 2005;19(7):504–7.

19. McKee RC, Whelan DB, Schemitsch EH, McKee MD. Operative Versus Nonoperative Care of Displaced Midshaft Clavicular Fractures: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. J Bone Jt Surg. 18. huhtikuuta 2012;94(8):675–84.