

Kubitaalkanali sündroom

Kennet Kõiv¹, Leho Kõiv¹

Eesti Arst 2013;
92(8):466–475

Saabunud toimetusse:
14.06.2013
Avaldamiseks vastu võetud:
14.06.2013
Avaldatud internetis:
30.09.2013

¹ TÜ Kliinikumi närvikliinik

Kirjavahetajaautor:
Kennet Kõiv
kennet.koiv@mail.ee

Võtmesõnad:
kubitaalkanali sündroom,
küünarpiirkond,
küünarluunärv, *n. ulnaris*

Kubitaalkanali sündroom (KuKS) on *n. ulnaris*'el (küünarluunärv, ulnaarnärv) kõige sagedamini esinev perifeerse närvi kompressioonisündroom. Karpaalkanali sündroomi järel on see teine enam levinud perifeerse närvi kompressioonisündroom üldse. KuKS põhjustab sageli patsiendile märkimisväärset valu ja ebamugavustunnet. Paljudel juhtudel võib see põhjustada käe funktsiooni olulise halvenemise. Õigel ajal diagnoosituna on võimalik seda seisundit ravida nii konservatiivselt kui ka vajaduse korral kirurgiliselt.

Ülevaates on kirjeldatud nüüdisaegseid seisukohti KuKS-i etioloogia, kliinilise avalduse, diagnostika ja ravi kohta. Kirjanduse andmetel on erinevaid seisukohti KuKS-i arengu, kliinilise tõlgendamise ja raviviiside kohta. Välja pakutud erinevad ravivõimalused pole alati andnud KuKS-i ravis head tulemust, näiteks niisama efektiivset paranemist kui karpaalkanali sündroomi ravimeetodid. Kohati jääb KuKS paraku ka aladiagnoosituks.

Ajalugu

Inglise anatoom ja kirurg Henry Earle oli esimene, kes kirjeldas 1816. aastal ulnaarnärvi kompressioonist tingitud vaevuste kirurgilist ravi küünarpiirkonnas (1). Ta prepareeris lahti närvi küünarliigese piirkonnast proksimaalsemale ning lõi *n. ulnaris*'e läbi. Patsient, 14aastane tüdruk, sai küll vabaks piinavast valust, kuid sellega kaasnes ulnaarnärvi innervatsiooniala anesteesia ning väikese sõrme paralüüs. See oli kirurgiline katse, õnneks mitte väga levinud raviviis. Oluline aga oli, et pöörati tähelepanu ulnaarnärvile kui anatoomilisele substraadile.

1878. aastal kirjeldas J. Panas esimest korda kolme haigusjuhtu (küünarliigese artriiti, selle piirkonna vana murdu, madaldunud luulist ulnaarkanalit), mis põhjustasid *n. ulnaris*'e neuropaatia küünarliigese piirkonnas (1).

1898. aastal teatas Benjamin Farquhar Curtis esimest korda uuest ravivõttest, ulnaarnärvi eesmisest subkutaansest transpositsioonist (1). Närvi paigaldamine oma loomulikust asendist märksa rahulikumas positsiooni tundus üsna loogiline ravivõte, kuid selle tulemusel kujunev närvi uus, pindmine asetus tekitas siis ja tekitab ka praegu selle ravivõtte efektiivsuses küsimusi, kuna närv on nõndaviisi märksa vähem kaitstud.

1917. aastal tutvustas Rudolf Klaussner võtet, mille järgi paigaldati *n. ulnaris* küünarvarre painutajalihaste vahele, mida tuntakse närvi eesmine intramuskulaarse transpositsioonina (1).

1942. aastal modifitseeris Learmonth eespool kirjeldatud võtet, asetades ümberpaigutatud ulnaarnärvi painutajalihaste alla, teostades nii närvi eesmise submuskulaarse transpositsiooni (1).

1957. aastal leidis Geoffrey Vaughan Osborne, et KuKS on siiski tekitatud otsest kompressioonist närvile, mitte niivõrd tema liigsest pingsusest ja venitamisest. Kompressioonjõuna kirjeldas Osborne fibrooset koeriba *m. flexor carpi ulnaris*'e pea kohal, täpselt üle ulnaarnärvi. Ta pani tähele, et see koeriba oli lõtv, kui käsi on sirutatud, ning tugevalt pingul, kui käsi on painutatud. Samuti kirjeldas ta, et selle koeriba läbilõikamine leevendas sümptomeid. Praegu tunneme seda fibrooset siset Osborne'i ligamendina. Osborne'i teooriat kinnitas ka 1958. aastal avaldatud Feindeli ja Stratfordi uuring. Samal aastal teatasid King ja Morgan veel ühest KuKS-i võimalikust ravimeetodist: mediaalsest epikondülektomiast (1).

Tänapäeval kasutatakse väheste uuenustega põhimõtteliselt neidsamu, üle 50 aasta taguseid kirurgilise ravi võtteid. Ka on näiteks endoskoopiliselt läbiviidud ulnaarnärvi vabastav kirurgia sisult siiski samasugune dekomprimeeriv ravivõte.

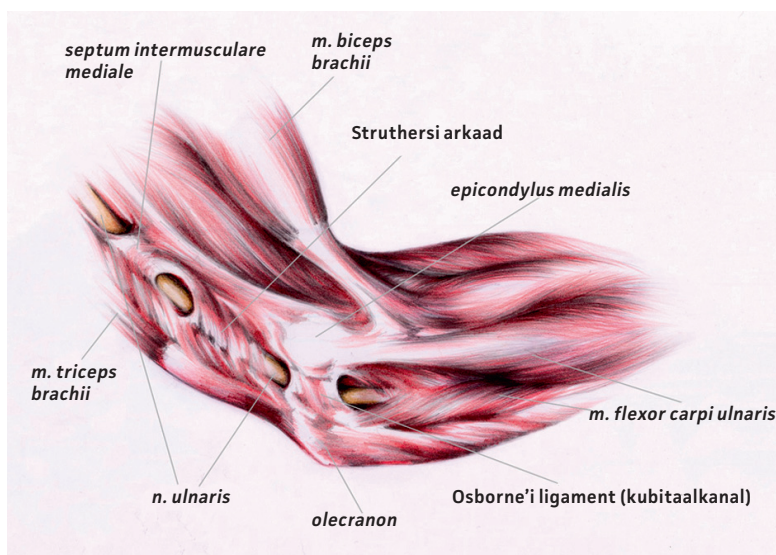
Sagedus

KuKS on sageduselt teine perifeerse närvi kompressioonisündroom pärast karpaalkanali sündroomi. Võrreldes karpaalkanali sündroomiga on KuKS siiski umbes 10

korda vähem levinud. Mondelli jt andmetel moodustab KuKS-i aastane levimus isegi vaid 1/13 karpaalkanali sündroomi levimusest (2). KuKS-i esinemissagedust on suhteliselt vähe uuritud. Enam tsiteeritud on itaallaste Siena provintsis tehtud uurimus (2), mille alusel oli KuKS-i esinemissagedus 24,7 juhtu 100 000 inimese kohta aastas (soospetsiifiline intsidents vastavalt 32,7 meest, 17,2 naist). Suurbritannia üldpraksiseuuringute andmebaasi alusel kannatas 2000. aastal *n. ulnaris*'e kompressiivneuropaatia all 25,2 meest ja 18,9 naist 100 000 inimese kohta (3). Seega kannatavad erinevalt karpaalkanali sündroomist KuKS-i all enam mehed. Matevi (4) uurimuse järgi on meeste ülekaal isegi 3 : 1. Haigus on kõige sagedasem vanusevahes 45–55 aastat. Kõigist KuKS-iga patsientidest 30% kuulub operatiivsele ravile (4). Erinevalt karpaalkanali sündroomist on KuKS-i korral vasak käsi sagedamini kahjustunud (5). Kahepoolset kahjustust esineb aga KuKS-i korral 38,8% (6).

Anatoomia

N. ulnaris (eesti keeles ulnaarnärv, küünarluunärv) on õlanärvipõimiku mediaalväädi terminaalne haru, mis sisaldab kiude nii C7, C8 kui ka Th1 spinaalnärvijuurte harudelt. Õlavarre piirkonda siseneb närv koos *a. axillaris*'ega, kulgedes edasi *a. brachialis*'est mediaalsemal. Edasi, õlavarreluu keskmises kolmandikus siseneb ulnaarnärv *m. coracobrachialis*'esse, läbides mediaalse lihastevahelise vaheseina, jõudes nii õlavarre tagumisse ossa. Siin, kulgedes *m. triceps*'i mediaalse pea eespinnal, kohtub närv *a. collateralis ulnaris*'ega ning jääb kaetuks (3–10 cm proksimaalsemale mediaalsest epikondüülist) Struthersi arkaadiga (mitte segamini ajada Struthersi ligamendiga). On leitud, et ulnaarnärvi kompressiooni põhjustajaks on Struthersi arkaad vaid 13,5%-l juhtudest (7). Samas aga on tõsiseid vasturääkivusi Struthersi arkaadi funktsiooni tõlgendamises ja esinemise sageduses rahvastikus. On autoreid, kes peavad selles piirkonnas olulisemaks hoopis *m. epitrochleoanconaeus*'e ja *m. triceps*'i mediaalse pea suurenemist ning sellest survet *n. ulnaris*'ele. Viimaste andmete alusel põhjustab see 3,2% kõigist ulnaarnärvi kompressioonide juhtudest küünarpiirkonnas (8). Struthersi arkaadist edasi kulgedes jõuab *n. ulnaris* kubitaalkanalini



Joonis 1. *N. ulnaris*'e kulg küünarliigese piirkonnas.

(vt joonis 1). Viimase lae moodustab osaliselt *m. flexor carpi ulnaris*'e fastsia (kaarja ribana), mille laius kõigub 2,5–5 cm. Edasi, distaalsemal katab kanalit mediaalse lihase-sisese vaheseina fastsia ja Osborne'i ligament (4 mm laiune fibroosne riba, mis ulatub *epicondylus medialis*'elt *olecranon*'i tipuni, tuntud ka kui kubitaalkanali *retinaculum*), põhja moodustavad *ligamentum collaterale medialis*'e tagumised ning risti asetsevad kimbud. Mitte kõigil inimestel pole Osborne'i ligament katmas kubitaalkanalit. Sellisel juhul võib aga *n. ulnaris* saada venitatud närvi (sub)luksatsioonil. Samas on aga leitud, et ca 16%-l rahvastikust esineb *n. ulnaris*'e asümpomaatilist subluksatsiooni. Kubitaalkanali seinad moodustavad luulised *epicondylus medialis* ja *olecranon*. Kubitaalkanal on sisuliselt ulnaarnärvi (turvaline) teekond üle küünarliigese. Läbides kanali, kulgeb ulnaarnärv edasi *m. flexor carpi ulnaris*'e kahe lihaspea vahel, läbides umbes 2–3 cm kaugusel distaalsemal kanalist lihase süva-aponeuroosi. Lihaste vahel, küünarvarrel, kulgeb *n. ulnaris* koos *a. ulnaris*'ega, paiknedes eesmise rühma lihaste *m. flexor carpi ulnaris*'e ja *m. flexor digitorum profundus*'e vahel. Küünarvarre distaalsemas ja labakäe osas jaguneb *n. ulnaris* palmaarseks ja dorsaalseks lõppharuks (5).

Lundborg (9) järeldeb oma temaatilises artiklis, et ulnaarnärv suisa „küüb pahandusi“ oma anatoomilises kulu tõttu küünarliigese piirkonnas. On mitmeid piirkondi, kus *n. ulnaris* võib olla komprimeeritud proksimaalselt distaalsemale: *septum*

intermuscularare mediale; Struthersi arkaad; kubitaalkanal, kuhu kuulub nii *epicondylus medialis* kui ka Osborne'i ligament; ning *m. flexor carpi ulnaris*'e süva-aponeuroos. Närvi kompressioon kubitaalkanalis esineb kõige sagedasemini.

Küünarpiirkonna *n. ulnaris*'e verevarustuse tagavad *a. ulnaris*'est lähtuvad 3 haru: *a. collaterale ulnare superior*, *a. collaterale ulnare inferior* ja *a. recurrens ulnaris posterior*. Nende arterite hargnemisel moodustavad *aa. nutriciae* närvisesise toite soonvõrgustiku. Vahemaa üksikute *a. nutricia*'te vahel on 10–20 mm (6).

Patofüsioloogia

Kui küünarliiges liigub sirutusasendist painutusasendisse, suureneb vahemaa *epicondylus medialis*'e ja *olecranon*'i vahel 5 mm võrra iga 45 kraadi paindenurga kohta. Painutuse korral küünarliigesest tekib oluline surve kubitaalkanali põhjas olevale *ligamentum collaterale medialis*'ele ja kanali peal asetsevale Osborne'i ligamendile. Paindeasendis kubitaalkanali kuju muutub ümarjast ovaaljaks, kaotades nii umbes 2,5 mm kõrgusest. Kõrguse vähenemine tingib kanali mahu vähenemise ligikaudu poole võrra. See omakorda toob endaga kaasa intraneuraalse rõhu tõusu 7 kuni 14 mm Hg-ni. Kui lisaks küünarliigese painutusele kaasneb abduktsioon õlast ja randmest ekstensioon, on kubitaalkanalis tekkiv rõhk kõige suurem. Sellises olukorras võib *n. ulnaris*'e intraneuraalne rõhk tõusta 6 korda.

Teiseks oluliseks asjaoluks on, et painutus küünarliigesest põhjustab ulnaarnärvi piknemise küünarliigese piirkonnas umbes 5–8 mm võrra. Juhul kui patoloogilised muutused (eespool nimetatud kompressioonikohtadel) piiravad närvi füsioloogilist liikumist, aitab see kaasa neuropaatilise sündroomi väljakujunemisele (10).

Kellel tekib KuKS?

Kubitaalkanali sündroomi tekkepõhjusteid on mitu, kuid põhimõtteliselt võiks need jaotada kaheks: eluolustikulised (ka traumatiseerivad) ja haigustest tingitud. Kõige sagedamini haigestuvad inimesed, kel tööprotsessis on käsi pidevalt küünarliigesest paindepositsioonis (eriti kui lisaks paindeasendile on käsi surutud vastu kõva pinda ja/või toimub töötamine vibreerivate töövahenditega) või tuleb käsi korduvalt viia peast kõrgemale. KuKS kujuneb sagedasti

ka pillimängijatel ja teatud spordialadega tegelejatel (maadlus, käelised pallimängud). Sagedaseks närvikompressiooni tekkepõhjusteks on samuti otsene trauma küünarliigese piirkonda.

Teise rühma KuKS-i põhjustest moodustavad haigused, mis põhjustavad piirkonna anatoomiliste struktuuride muutuse (närvist sidekoeliste muutusteni). Siia kuuluvad ka metaboolsed häired (diabeet), kongenitaalsed küünarliigese deformatsioonid (nt *cubitus varus et valgus*), piirkonna sünoviaaltsüstid, lümfadenopaatiad, tuumorid, mitmed anatoomilised iseärasused, artroosid, ossifikatsioonid (seesamлуу olemasolu).

Sümptomid KuKS-i korral

KuKS algab sageli sensoorsete häiretega. Võib tekkida tuimustunne ning valulikud surinad IV ja V sõrme. Need sümptomid võivad enam väljenduda, kui käsi on küünarliigesest paindes. Haigus võib alata samuti valu ja helluse tekkimisega kubitaalkanali piirkonda. Sealt võib valu kiirguda nii proksimaalsemale kui ka distaalsemale. Sümptomid võivad varieeruda lihtsast ebamugavustundest kuni ägeda ülitundlikkuseni. Sensoorsed vaevused võivad esialgu olla lühiajalised ja harvad. Haiguse süvenedes võivad vaevused muutuda pidevaks. *N. ulnaris*'e kompressioon küünarliigese nivool tekitab sellest distaalsemale jäävate tundlikkuseharudel kahjustuse (*ramus dorsalis et palmaris n. ulnaris, nervi digitales palmares proprii n. ulnaris*). Iseloomulik on tundlikkusehäire labakäe dorsaalsel pinnal III–V ja palmaarsel IV–V sõrme projektsioonis ning distaalsel V sõrmel ja IV sõrme ulnaarsel küljel. KuKS-i korral pole iseloomulik küünarvarrele tekkiv tundlikkusehäire. Häirub puute- ja/või valutundlikkus.

Tavaliselt järgnevad hiljem sensoorsetele vaevustele labakäe motoorikahäired, labakäe kohmakus, sõrmede haarde nõrkus. Kompressiooni püsimisel pikemat aega võib tekkida innerveeritud lihaste kõhetumine (*m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum profundus*'e ulnaarne osa, *m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi, m. opponens digiti minimi, m. lumbricalis*'ed, *m. interosseus*'ed, *m. adductor pollicis, m. pollicis brevis*), samuti ulnaarnärvi poolt innerveeritavate küünarvarrelihaste ning ka V ja IV sõrme *m. flexor digitorum profundus*'e nõrkus. Nähtav võib olla ka nn kulliküünis. Patsiendid võivad hakata tähele panema, et asjad ei püsi enam hästi peos, sulepea

hoidmine on probleemne, käe taskusse panemisel jääb väikesõrm taskusera taha kinni (Wartenbergi sümptom – väikese sõrme abduktsiooni häire) (11).

Diferentsiaaldiagnoos

Igasugune *n. ulnaris*'e kahjustus küünarliigesest proksimaalsemal võib anda kliinilise pildi, mida on lihtne segamini ajada KuKS-iga. Kahjustuskolle võib asuda seljaaju, tservikaalsete närvijuurte (C7, C8, Th1) või õlanärvipõimiku (mediaalväädi) piirkonnas. Näidetena sellistest haigustest on seljaaju kasvaja, kaelalüli vaheketta protrusioonid/prolapsid, kaela spondülopaatiad, brahiaalsed pleksopaatiad, süringomüelia või ülemise apertuuri sündroom, Pancoasti tuumor, aga ka spinaalne amüotroofia või amüotroofiline lateraalskleroos (5). Küünarliigesest distaalsemal võib *n. ulnaris* olla komprimeerunud Guyoni kanalis, sel juhul ilmnevad ulnaarnärvi sümptomid ainult labakäe ja/või sõrmede osas. Seda tuntakse ka kui ulnaarkanalid sündroomi. Samuti tuleb KuKS-i eristada hereditaarsest neuropaatiast, Guillaini-Barré sündroomist, Charcot-Marie-Toothi tõvest. Ei ole haruldus, kui närv võib olla komprimeeritud eri kõrgustel korraga. Pitsumine ühel kõrgusel muudab närvi distaalsemas osas rohkem tundlikuks teisele komprimeerivale komponendile.

Süsteemne haigus, mis mõjutab perifeerseid närve, võib olla ka KuKS-i põhjuseks. Nii diabeet kui ka alkoholism, hüpotüreoidism, maliigsed protsessid, avitaminoosid võivad põhjustada perifeerset neuropaatiat. Tavaliselt on selliste haigustega patsientidel perifeersed närvid märksa tundlikumad kompressioonile.

Eristades KuKS-i muudest haigustest, ei saa unustada ka tavalist mediaalset epikondüliiti, mille korral pole küll närvi kahjustust, kuid mis sisemise küünarpiirkonna lokaalse ja distaalsemale kiirgavate valude ning kaasneva reflektorse käe-lihasnõrkusega matkib närvikahjustust. Samuti võib küünarliigese artroosi sümptomaatika sarnaneda KuKS-iga. Samalaadseid vaevusi võib põhjustada ka mediaalse epikondüüli murd, mis on sagedasem noorukieas (noortel sportlastel), kui kasvuplaadi luustumine selles piirkonnas pole veel lõppenud.

Diagnoosimine

Kubitaalkanalid sündroomi diagnoosimine põhineb peamiselt kliinilisel leiul. Lisaks kinnitavad diagnoosi täiendavad uuringud.

Kliinilise leiu hulka kuuluvad diagnostilised testid, millega provotseeritakse olemasolevat närvikahjustust. Kubitaalkanalid palpeerides võib piirkonda tekkida ebamugavustunne või hellus. Positiivne võib olla Tinneli test, mille korral kerge sõrmedega perkuteerimine kubitaalkanalil ning mööda närvi kulgu võib põhjustada paresteesiaid ja valu lokaalselt või kiirguvalt. Positiivne võib olla ka Fromenti sümptom. Viimane on tingitud *m. adductor pollicis*'e nõrkusest. Selle testi tegemisel palutakse patsiendil haarata paberitükist nimetissõrme ja sirge pöidlaga. Test on positiivne, kui pöial ei hoiu paberit kinni. Kompensatoorselt püüab patsient paberit kinni hoida painutatud pöidlaga (*n. medianus*'e funktsioon). Ka käe viimisel küünarliigesest paindeasendisse ning selles hoidmine (60 sekundit) tekitab ning süvendab sümptomeid. Paraku on leitud ja näidatud, et fleksiooni ja Tinneli testid võivad olla 24% ulatuses valepositiivsed (10). Soovitatakse teha ka Spurlingi test, et kontrollida selgroo kaelapiirkonna kahjustuse olemasolu (pea painutamine kaelast kahjustuse poole ning samaaegne surve avaldamine aksiaalselt pealaele – positiivse testi korral tekib kiirgav valu samapoolsesse kätte).

Üheks omapäraseks testiks, mida kasutatakse eri närvide kahjustuskoha lokaliseerimiseks, on „*scratch collapse test*“ (eesti keeles kratsimistest). KuKS-i korral proovitakse selle testiga määrata maksimaalne kompressioonipunkt kubitaalkanalil või selle läheduses. Patsient istub uurija vastu, käed kõrval, painutatuna 90 kraadi küünarliigesest. Teda palutakse hoida küünarvarsi vastu uurija katsele lükata käsi sissepoole mediaalsemale. Siis vastupanu lõpetatakse. Seejärel vajutab või tõmbab uurija sõrmega mõõduka tugevusega („kratsib“) üle oletatava kompressioonikoha ning kohe korratakse eespool mainitud vastupanukatset. Test on positiivne, kui korratud vastupanukatsetel haigusest haaratud käsi kaotab paariks sekundiks vastupanujõu. Testi tundlikkus võrreldes teiste klassikaliste testidega, on võrdväärne. Tema eeliseks on aga täpsele kompressioonikohale viitamine (12).

Kliinilise leiu raskuse hindamiseks kasutatakse KuKS-i korral erinevaid järke, näiteks **McGowani klassifikatsiooni**:

I aste – kerge kahjustus, paresteesiaid ulnaarnärvi innervatsiooni alal, käe kohmakus, paresideta;

II aste – keskmise raskusega kahjustus, lisandub innerveeritavate sõrmede ja küünarvarre lihaste mõõdukas nõrkus;

III aste – raske kahjustus, lisandub innerveeritavate sõrmede paralüüs ning käe märkimisväärne nõrkus.

Delloni klassifikatsioon on toodud tabelis 1.

Neuro-elektrofüsioloogia on kahtlemata vajalik täiendav KuKS-i uurimise meetod. Selle abil saab kinnitada KuKS-i diagnoosi, määrata sündroomi raskuse, uuringu korduval tegemisel saab hinnata ravi tulemusi. Samuti saab kasutada seda uuringut diferentsiaaldiagnostilisel eesmärgil. Siiski on osa autorite sõnul elektrodiagnostika tundlikkus vaid 65% (13).

Pinnaelektroodidega mõõdetakse sensoorne (närvipotentsiaalide mõõtmine) ja motoorne (M-lainete fikseerimine) juhtivus *n. ulnaris*'e projektsioonil erinevatel nahasegmentidel aksillaarselt kuni randmeni ning võrreldakse tulemusi referentsväärtustega (maksimaalne närvijuhtivuskiirus ei tohiks olla alla 50 m/s). Täpsustatakse ka Martini-Gruberi anastomoosi olemasolu (ca 23%-l inimestest annab *n. medianus* küünarvarrel motoorseid kollateraale *n. ulnaris*'ele – see võib segada närvikahjustuse elektrofüsioloogilist hindamist). Seejärel pööratakse põhitähelepanu küünarliigese piirkonna ulnaarnärvi uurimisele. Registreerivad elektroodid asetatakse tavaliselt teineteisest 10 cm kaugusele, stimuleeriv elektrood ei tohiks olla rohkem kui 3 cm distaalsel mediaalsest epikondüülist.

Kui on vaja selgeks teha, kus on *n. ulnaris*'e täpne kahjustus küünarliigese piirkonnas (kas prekondülaarses, tõelises kubitaalkanalis või distaalsel), kasutatakse nn lühikese segmendi inkrementuuringut, mille korral närvijuhtivuselektroodide vahe on 1,5–2 cm ja liigutakse järk-järgult juhtivuse mõõtmisega edasi mööda närvijuhtu. Seda meetodit kasuta-

takse ka operatsiooniaegse neurograafia tegemisel. Siis on närvijuhtivust mõõtev segment veelgi lühem: 0,5–1 cm (14, 15).

N. ulnaris'e motoorse kahjustuse hindamiseks kasutatakse nööel-elektromüograafiat. Enam kui pooltel KuKS-haigetel on leitud *m. interdigitalis dorsalis I*, *m. abductor digiti minimi*, *m. flexor digitorum profundus*'e või *m. flexor carpi ulnaris*'e fibrillatsioonid, spontaanse aktiivsuse või denervatsiooni nähte.

Viimastel aastatel on küünarpiirkonna, sealhulgas *n. ulnaris*'e uurimisel kasutatud **magnetresonantstomograafiat** (MRT). Oma pindmise asetuse ja rohke rasvkoe ümbrise tõttu on ulnaarnärv küünarliigese piirkonnas MRTga hästi (võrreldes teiste närvidega) ülesleitav ning jälgitav. *N. ulnaris* on kubitaalkanali piirkonnas kõige paremini nähtav aksiaalülesvõtetel küünarliigese painutus- ning küünarvarre supinatsioonis. KuKS-i diagnoosimise tundlikkus MRTga on küllaltki suur: 85% või isegi enam. Närvijuhtivuse morfoloogilised muutused, mis on põhjustatud pikaajastest kompressioonist, võivad muuta närvijuhtivuse signaali MRTs. Kompressioon põhjustab närvijuhtivuse fokaalse või difuusse paksenemise. Närvijuhtivuse paksenemine võib olla kompressiooni kohal ja/või proksimaalsel kompressioonist. Samuti võib suurenda signaaliintensiivsus komprimeeritud närvis, mis on paremini nähtav rasvsupressiooni T₂-režiimis. MRTga õnnestub esile tuua ka atrofeerunud lihaste signaali muutusi (16, 17).

Lisainfot KuKS-i diagnoosimiseks võib anda ka ultraheliuuring, mis on hästi kättesaadav, suhteliselt odav, kiirituskahjustuseta ja valutult uurimismeetod. Ehkki see uuring annab vaid anatoomilist infot, on ta näiteks täiendavaks uurimismeetodiks neurofüsioloogilisele uuringule. Sonograafiliselt saab avastada ulnaarnärvi paksenemist nii läbilõike suuruse kui ka longitudaalsete mõõtmiste alusel (võrreldakse patsiendi teise käe tulemustega) (18, 19).

Tabel 1. KuKS-i raskusastmete Delloni klassifikatsioon

	Kerge raskusaste	Keskmine raskusaste	Raske raskusaste
Tundlikkus	Vahelduvad paresteesiad, vibratsioonitundlikkus suurenenud	Vahelduvad paresteesiad, normaalne või halvenenud vibratsioonitundlikkus	Paresteesiad, vibratsioonitundlikkus halvenenud
Jõudlus	Subjektiiivne nõrkus, kohmakus või koordineerimise vähesus	Arvestatav haarde nõrkus	Haarde nõrkus, lisaks lihaste atrofia
Testid	Küünarvarrest painutus või Tineli test võivad olla positiivsed	Küünarvarrest painutus või Tineli test on positiivsed, sõrmede haralajamine võib olla puudulik	Küünarvarrest painutus või Tineli test võivad olla positiivsed, sõrmede haralajamine on puudulik

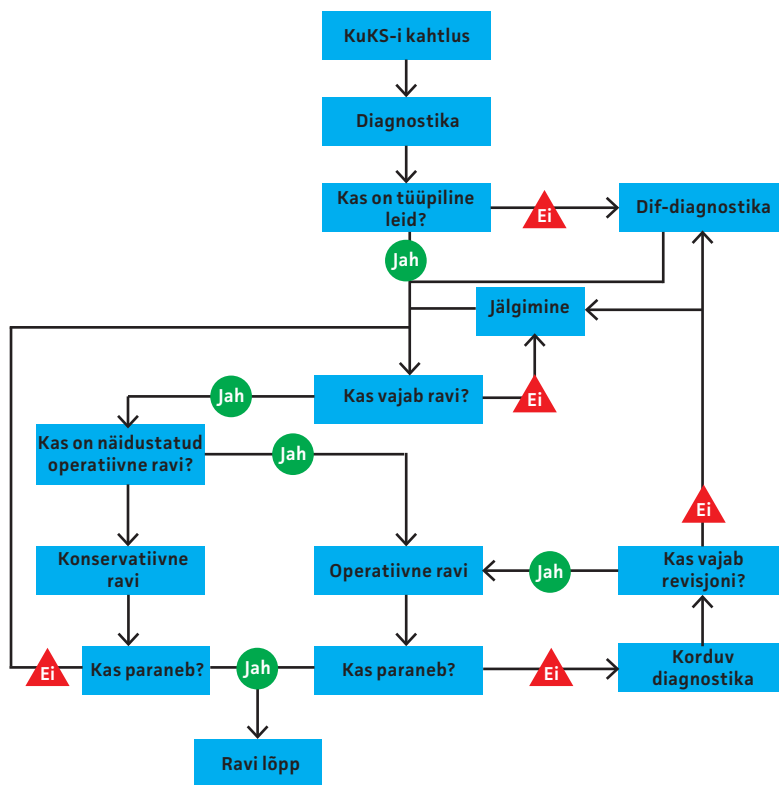
Vähem informatiivne, pigem ajaloolise tähendusega, on küünarpiirkonna **röntgenoloogiline uurimine** KuKS-i korral. Harva kasutatakse KuKS-i diagnoosimisel ka **kompuutertomograafilist (KT) uuringut**, seda luuliste närvikompressiooni põhjuste esiletoomiseks, *varus-* ja *valgus-* seisude täpsustamiseks. Pehme kudede muutuste, k.a närvikahjustuse avastamisel jääb KT-uuring tunduvalt alla MRT-le.

KuKS-i käsitluse algoritm on toodud joonisel 2 (5).

Konservatiivne ravi

KuKS-i diagnoos ei tähenda automaatselt kirurgilise ravi vajalikkust: vaid 30% patsientidest vajab seda. Kerge ja keskmise raskusega KuKS-i korral on soovitatav alustada konservatiivse raviga. Konservatiivne ravi on tavaliselt tõhus, kui närvikahjustuse aluseks on lihtsamad põhjused, mida on kergem kõrvaldada ning millele saab patsient ise kaasa aidata. Oluline on suurendada haige teadlikkust. Tuleks peatada ebasobiva füüsilise koormusega tegevus. On soovitatav hoiduda pikemaajastest tegevustest, kus käsi on küünarliigesest paindeasendis. Tuleks uuesti üle vaadata töökeskkond ning vajaduse korral seda muuta. Mõnikord on põhjuseks väliste, kompressiooni tekitavate esemete (lahased, käevõrud jms) kandmine, millest tuleb loobuda. Magamine, käsi küünarliigesest paindeasendis, või tegevused, mis näevad ette korduvat käe paindesse viimist, võivad olla samuti KuKS-i põhjustavaks teguriks.

Juba tekkinud esimesi vaevusi on võimalik leevendada käe hoidmisega küünarliigesest kerges paindeasendis (30–40 kraadi). Selline võte võib paari nädala jooksul närviärritust vähendada. Vaevuste püsimise korral on osa autoreid soovitanud küünar- ja randmeliigese immobiliseerida (splintida) 3–6 nädala vältel, et vähendada *m. flexor carpi ulnaris*'e kontraktsiooni (20). Neuropaatiliste aistingute (valu düsesteesia) leevendamiseks kasutatakse erinevaid antikongulsante (pregabaliin, gabapentiin) ja tritsüklilisi antidepressante (amitriptülliin), mille spetsiifiline lisatoime valu moduleerimisel ei ole veel lõplikult teada. Täiendavalt võib kergendust tuua mittesteroidsete põletikuvastaste ravimite (NSAID) tarvitamine (21). Vaieldav on kortikosteroidsüsteemide tegemise mõjususe kubitaalkanali piirkonda epineuraalsele. On uuringuid, mis viitavad blokaa-



Joonis 2. KuKS-i käsitluse algoritm.

dide efektiivsusele, ning on uuringuid, mis seda ei kinnita, ja on viiteid tüsistustele (18). *N. ulnaris*'e neuropaatia raviks välja pakutud B₆-vitamiini kasutamine on problemaatiline ja raviefektiivsus kindla tõenduseta (22).

Kirurgiline ravi

Kui KuKS-i sümptomid konservatiivsete ravivõtetega ei lahene vähemalt 3 kuu jooksul, tuleb arvesse kirurgiline ravi. Pole mõtet kauem operatsiooniga venitada, sest mida kauem on kompressioon närvi mõjutanud, seda suuremad võivad olla intraneuraalsed morfoloogilised muutused. Delloni klassifikatsiooni järgi on kirurgiline ravi näidustatud mõõduka või raske astmega närvikahjustuse korral. Jääb vaid küsimus, milline ravivõte valida. Tavalist (lihtsat) *n. ulnaris*'e dekompressiooni peavad paljud autorid väheste komplikatsioonidega ja kõrge õnnestumistasemega operatsiooniks.

Kirurgilised meetodid on jaotatud kolme rühma: lihtne *n. ulnaris*'e dekompressioon, eesmine närvi transpositsioon (subkutaanne, intramuskulaarne või submuskulaarne) ning mediaalne epikon-dülektomia.

Ühe või teise kirurgilise ravimeetodi kasutamise määravad närvi kompressiooni

põhjused ja kubitaalkanali anatoomilised variatsioonid. Ka võib olla määravaks kirurgi kogemus.

Lihntne *n. ulnaris*'e dekompressioon

Nahalõige teostatakse 12 ± 5 cm pikkuselt ulnaarnärvi projektsioonil üle kubitaalkanali. Võimaluse korral säilitatakse *n. cutaneus antebrachii medialis*'e ja *n. cutaneus brachii medialis*'e harud, mis operatsioonipiirkonda ületavad. Nahanärvide vigastamise järel on oht neuroomide (ja koos sellega neuropaatilise valu) tekkeks – see on üheks sagedasemaks KuKS-i kirurgilise ravi komplikatsiooniks. *N. ulnaris* avastatakse epikondüülist proksimaalsel. Esmalt püütakse revisjonil leida väline närvikompressiooni tekitav põhjus ning see eemaldada (näiteks avatakse kubitaalkanal, lõigates lahti Osborne'i ligamendi; või avatakse Struthersi arkaad teravalt või suurenenud *m. epitrochleoanconaeus*'e korral tehakse selle osaline reseksioon jms). Pärast seda teostatakse epineuraalne neurolüüs, vabastades närvi võimalikust fibrooskoest (12, 23).

Operatsiooni lõpuks jäetakse närv oma esialgsesse asupaika. Subluksatsiooni vältimiseks võidakse närv katta duplikatuuriga. Operatsiooni järel ei ole tavaliselt vajalik opereeritud käe immobilisatsioon.

Võrreldes teiste meetoditega ei kahjusta lihtne *n. ulnaris*'e dekompressioon närvi verevarustust. Kuna operatsioon pole keerukas ega aeganõudev, on see patsiendile vähem traumaatiline. Selle operatsiooni miinuseks peetakse aga sagedasemat retsiidiivõhtu.

Julgustatuna headest ravitulemustest karpaalkanali sündroomi puhul on uue ravivõttena KuKS-i korral kasutusele võetud endoskoopiline ulnaarnärvi vabastamine küünarliigese piirkonnas. Oma olemuselt on see lihtne, väikese avause kaudu tehtav dekomprimeeriv operatsioon, mida esimesena kirjeldas T. M. Tsai 1995. aastal (24). Huvi selle ravivõtte vastu on pidevalt kasvanud ning piisavalt on juba ilmunud mitmeid artikleid väheste erinevustega endoskoopilistest ravivõtetest küünarnärvi piirkonnas. Esitatud tehnikad näevad enamjaolt kõik ette väikese, umbes 15–35 mm lõikeavause tegemise ulnaarnärvi kohal kondüüli vaol. Tehnikate erinevus seisneb selles, missugustele kompressiooni põhjustele enam tähelepanu on endoskoopilises ravis pööratud.

Läbi nahalõike kasutatakse tunnelit tekitavaid vahendeid nahaaluse koe tõstmiseks, millega tekitatakse vaba ruum närvi katva fastsia ja nahaaluse rasvkoe vahele. Kääridega vabastatakse närvi kattev fastsia nii proksimaalses kui ka distaalses osas. Endoskoobi kasutamisel õnnestub säilitada ulnaarnärvi verevarustust, vähendada piirkonna kudede kahjustust. Tänu sellele on võimalik kiirem käe mobiliseerumine pärast operatsiooni. Patsiendi töövõime saabub varem. Samas ei sobi endoskoopiline kirurgia kõigile inimestele: lai nahaalune rasvkiht muudab närvi ülesleidmise raskeks ning isegi ohtlikuks (25–27).

Eesmine transpositsioon

Eesmine transpositsiooni korral vabastatakse esmalt *n. ulnaris* oma tavapärasest loožist kubitaalkanal. Järgnev närvi ümbertõstmine võib olla erinev: ulnaarnärvi paigutamine ette subkutaansele, submuskulaarsele või intramuskulaarsele. Ulnaarnärvi ettetõstmise vajadus võib olla tingitud kubitaalkanali luulise osa osteofüütsetest konarustest (ka muud närvi komprimeerivad luulised muutused selles piirkonnas), tuumori või ganglioni olemasolust, närvi liigest pingest või nihestumisest käe küünarliigese paindesse viimisel. Kõigi nende kolme närvi transpositsiooni meetodi korral saavutatakse *n. ulnaris*'ele pingevabam seisund, seda ka küünarliigese tugeval painutusel (28).

Eesmine subkutaanne transpositsioon

Eesmise subkutaanse transpositsiooni korral leitakse ja vabastatakse *n. ulnaris*, nagu see toimub närvi lihtsa dekompressiooni korral. Närv tuleb vabastada pikemal alal nii, et närvi asendi muutmine ei põhjustaks lisakompressiooni ega venitust. Vajalik on säilitada närvi saatvad veresoone ja võimaluse korral säilitada ka närvist eralduvad harud nii liigesele kui ka distaalsel *m. flexor carpi ularis*'ele. Pärast närvi paigutamist üle *epicondylus medialis*'e tuleb (sub)lukseerumise vältimiseks nahaalune kude fikseerida õmblustega epikondüüli servale. Subkutaanse transpositsiooni eelis on selle tehniline lihtsus. See on hea meetod, kui närvi loomulik asetus kanalis on häirunud või see on sublukseerunud. Selle võtte negatiivseks küljeks on närvi operatsioonijärgne ülitundlikkus tulenevalt ümberpaigutamisest pindmisele (29, 30).

Eesmine submuskulaarne transpositsioon

Eesmise submuskulaarse transpositsiooni korral paigutatakse ulnaarnärv üle mediaalse epikondüüli ette lihaste alla. On esitletud selle meetodi mitmeid modifikatsioone.

Ulnaarnärvi avastamise ja nii distaalsemal kui ka proksimaalsemal vabastamise järel valmistatakse ette *flexor-pronator* lihaste kompleks mediaalsel epikondüülil. Selles piirkonnas lõigatakse *flexor-pronator* kompleksi läbi kas sirgelt või „Z“ moodi. *N. ulnaris* asetatakse lihase alla ja lihas õmmeldakse närvi peale. Seejärel tuleb kindlasti üle kontrollida, kas pole selle tõttu närvi komprimeeritud. Eespool mainitud „Z“-plastikat kasutades saab pikendada närvi peale õmmeldud lihast ja see aitab vähendada lihase survet närvile (23).

Submuskulaarne transpositsioon annab häid tulemusi, kui on tegemist ulnaarnärvi raske kahjustusega. Samuti peetakse seda võtet heaks kordusoperatsiooni teostamisel. Ka võiks see olla sobiv viskespordialadega tegelevatele sportlastele. Seda operatsiooni on raske teha haigetele, kellel on eelnevalt tehtud manipulatsioone küünarliigese kapslil.

Eesmine intramuskulaarne transpositsioon

Intramuskulaarne transpositsioon on vähem kasutatud *n. ulnaris*'e dekompressioonimeetod küünarpiirkonnas. Väga häid tulemusi on vähe ning raskete KuKS-ide korral on taastekke oht suur. Protseduuri ise on üsna sarnane subkutaanse transpositsiooniga, erinedes selle poolest, et sel puhul tekitatakse *flexor-pronator* lihaste kompleksi närvivagu, kuhu ulnaarnärv asetatakse. Meetodi eeliseks on närvi sügav lihasesisene kaitstud asetus. Kuna ümbritseva lihase verevarustus on hea, võimaldab see ka närvi paremat revaskularisatsiooni. Lühim tee üle küünarliigese vähendab maksimaalselt närvi pinget liigutustel. Negatiivne on aga, et närv võib lihaskiudude vahel armistuda. Pealegi võib närvi fibroseerumist soodustavaks teguriks olla närvi ümbritseva lihase kontraktsioonid liigutustel. Ka on selle operatsiooni tegemine keerulisem ja aeganõudvam (12).

Mediaalne epikondülektomia

Mediaalne epikondülektomia on *n. ulnaris*'t dekomprimeeriv protseduur, mille käigus

resetseeritakse subperiostaalselt epikondüül erinevas ulatuses. Sageli tehakse operatsioon regionaal- või üldanesteesias. Lisaks klassikalisele totaalsele mediaalsele epikondülektoomiale, kus resetseeritakse rohkem kui 40% mediaalsest epikondüülist, tuntakse modifitseeritud osalist mediaalset epikondülektoomiat, mille korral eemaldatakse 20–40% epikondüülist (tavaliselt 5–10 mm pikkuselt) või tehakse epikondüüli osaline põikireseksioon (31). Oluline on, et eesmine mediaalne kollateraalligament selle käigus ei kahjustuks (32). Sageli on epikondülektomia vajalik mittetäieliku epikondüüli fraktuuri korral, millega on kaasnenud ka ulnaarnärvi kahjustussümptomid. Mediaalse epikondülektomia eeliseks on see, et ta suudab pakkuda paremat dekompressiooni kui tavaline lihtne närvi vabastamine. Võrreldes eesmise transpositsiooniga võimaldab protseduur säilitada närvi hea verevarustuse, mis omakorda tähendab väiksemat sekundaarset kahjustust närvile, ning kaitseb väiksemaid proksimaalsemale jäävaid närviharusid, mis eesmise transpositsiooniga sageli ohverdatakse. Mediaalse epikondülektomia miinuseks on operatsiooni järel küünarliigese painutamisel tekkiv ulnaarnärvi suurem liikuvus (migratsioon). Samuti on võimalus *lig. collateralae mediale anterior*'i vigastamiseks (selle juhtumisel jääb oht, et küünarliiges muutub ebastabiilseks ja üksikutel juhtudel tekib ka dislokatsioon). Kuna operatsiooni käigus eemaldatav epikondüül on närvile ka kaitsvaks seinaks, tekib epikondülektomia järel otsene närvivigastuse oht. Võrreldes lihtsa dekompressiooniga on suurem võimalus küünarliigese funktsiooni halvenemise või koguni painutuskontraktsiooni tekkeks. Mediaalne epikondülektomia ei sobi sportlastele, kes teevad käega viskelaadseid harjutusi/liigutusi.

Kirurgilise ravi komplikatsioonid ja paranemine

KuKS-i teemat valgustanud artiklites jätvad paljud autorid mainimata komplikatsioonide võimaluse ning nende esinemissageduse. Muermans ja De Smet (33) on kirjeldanud komplikatsioone nagu neuropaatiline valu, innerveeritava ala hüperesteesia, mis on olnud seotud *n. ulnaris*'e neuroomi arenguga. Nahalõikega võib aga vigastada saada *n. cutaneus antebrachii medialis*, mille kahjustus põhjustab lokaalset (küünarvarre

mediaalkülje nahal) tuimust, hiljem aga võib esineda neuropaatilist valu. Isegi väga hoolikalt valitud nahalõikel võib ikkagi saada vigastatud mõni nahaharu.

On artikleid, kus on kirjeldatud KuKS-i kirurgilise ravi järgset haavasisest hemorraagiast, infektsiooni ning pikaajast haava paranemist (34, 27). Bultmann ja Hoffman (26) leidsid postoperatiivselt 4%-l haigetest subkutaanse hematoomi. 52 opereeritud patsiendi hulgast diagnoositi *m. flexor carpi ulnaris*'e kahjustust kahel ja küünarvarre mediaalsema pinna hüperesteesiat 11 patsiendil.

KuKS-i ravi efektiivsuse hindamiseks kasutatakse **Bishopi skaalat**. Tavaliselt hinnatakse selle skaala alusel patsiendi postoperatiivset seisundit 6–12 kuud pärast kirurgilist ravi. Punktidega hinnatakse järgmisi tegureid:

- **patsiendi rahulolu:** rahuldav – 2 punkti, rahuldav mõningate reservatsioonidega – 1, mitterahuldav – 0;
- **ravitulemus:** parem – 2, muutuseta – 1, halvem – 0;
- **jääkleid** (valu, paresteesiad, nõrkus): asümptomaatiline – 3, kerge – 2, mõõdukas – 1, raske – 0;
- **töövõime:** töövõime ennistunud – 1, ei suuda neuropaatia tõttu töötada – 0;
- **aktiivsus vabal ajal:** piiranguteta – 1, piiranguga – 0;
- **opereeritud käe lihasjäõudlus:** hea – 2, nõrgenenud – 1, nõrk – 0;
- **opereeritud käe tundlikkus** (naha kahe tundliku punkti vaheline kaugus): normaalne < 6 mm – 1, häiritud > 6 mm – 0.

Vastavalt saadud punktide arvule antakse paranemisele järgmine hinnang:

- 10–12 punkti – väga hea paranemine;
- 7–9 punkti – hea paranemine;
- 0–6 punkti – halb paranemine.

Bishopi skaala on KuKS-i ravi hindamisel laialdaselt kasutusel. Praktikas kasutatakse seda lisaks postoperatiivse seisundi hindamisele ka konservatiivse ravi efektiivsuse hindamisel (35).

KuKS-i operatsioonijärgne retsidiiv

Ulnaarnärvi sensoorne ja/või motoorne postoperatiivne düsfunktsioon (Bishopi skaala järgi halb paranemine) võib esineda 5–7%-l opereeritutest (36). See võib olla tingitud kas *n. ulnaris*'e mittetäielikust vabastamisest või närvi liigest operatsioo-

niaegsest venitamisest, seejuures võivad näiteks transpositsioonil tekkida ka uued kompressioonikohad (37). Närvi mittetäielik vabastamine tähendab ühest küljest ebapiisavat dekompressiooni, teisest küljest võib aga närv pitsuda proksimaalsemas või distaalsemas osas. Postoperatiivne ulnaarnärvi pitsumine distaalsemal on kaks korda sagedasem kui proksimaalsemal. Filippi jt (38) kirjeldasid reoperatsiooni põhjustena morfoloogilisel uurimisel leitud perineuraalset fibroosi, *n. ulnaris*'e liiteid mediaalsele epikondüülile ja mediaalse intermuskulaarse vaheseina ebapiisavat vabastamist. KuKS-i retsidiivi diagnoosimine ei tähenda kohest reoperatsiooni: sageli õnnestub konservatiivse taastusraviga vaevusi leevendada.

Operatsioonijärgsete retsidiivide hulka võib tuua ka juhud, kus seisund küll ei halvenenud, kuid rakendatud operatsioon ei vähendanud juba väljakujunenud sümptomaatikat. Tavaliselt on selle põhjuseks ebaõige operatsioonitaktika valimine või *n. ulnaris*'e kompressioonikoha leidmisel eksimine. Sellisel juhul on vajalik tavaliselt korduv diagnostika ja reoperatsioon, millega lahendatakse siis juba KuKS korrektset.

Kokkuvõte

KuKS on sageduselt teine perifeerse närvi kompressioonineuropaatia ülajäsemel. Esmased vaevused ja kliiniline leid viitavad küll umbkaudu *n. ulnaris*'e kahjustusele küünarliigese piirkonnas, kuid haiguse täpsema põhjuse leidmiseks on vajalikud lisauuringud. Olulisemateks uuringuteks, mis aitavad kinnitada närvikompressiooni täpsemat paigutust ja välistavad muud haigused, on ENMG ja MRT. Suur osa haigetest paraneb spontaanselt ja/või konservatiivse raviga. Siiski on kolmandikule haigetest näidustatud operatiivne ravi. Kirurgilise ravi meetodite mitmekesisus on tingitud eelkõige erinevatest närvi komprimeerivatest teguritest ja haigusnähtude raskusest. Tähtis on leida erinevatest operatsioonimeetoditest kõige sobivam. Lihtne närvi dekompressioon on kõige sagedasem ja paljude kirurgide poolt tunnustatud kui väheste komplikatsioonidega esmavaliku operatsioon. Üha laialdasemat kasutust on leidnud samal põhimõttel tehtav endoskoopiline meetod kiirema operatsioonijärgse paranemise tõttu. Samas on näidatud, et eesmise transpositsiooni erinevad võtted on edukamad raskemate KuKS-juhtude

ning retsidiivide korral. Tähtis on aru saada KuKS-i etioloogilistest ja patofüsioloogilistest teguritest. Kõik see kokku annab võimaluse valida iga patsiendi jaoks parim raviviis.

SUMMARY

Cubital tunnel syndrome (CuTS)

Kennet Kõiv¹, Leho Kõiv¹

The cubital tunnel syndrome (CuTS) is the most common peripheral nerve entrapment syndrome of the ulnar nerve. It is the source of substantial pain and disability for patients. The first symptoms and clinical signs may indicate the ulnar nerve entrapment syndrome at the elbow, however, to be precise, extra investigation is needed. The most important diagnostic features that help distinguish one nerve entrapment from another or differentiate CuTS from other diseases, are electro-neural-myography and MRI. Most patients heal spontaneously or with the use of conservative treatment. Still, one third require surgery. There exist different surgical options and the choice depends on the causes and severity of symptoms. It is important to choose the most suitable surgical method. Simple decompression, which is favoured and used by many surgeons, is considered to be the first option for patients with mild symptoms. Endoscopic surgery, which is basically the same simple decompression, is getting more and more popular as it is less traumatic and ensures faster healing. However, it has been shown that complicated cases or relapses can be better treated with anterior transposition. It is important to understand the etiology and pathophysiology of the CuTS. All this gives the chance to choose the best treatment for every patient.

KIRJANDUS / REFERENCES

1. Bartels RH. History of the surgical treatment of ulnar nerve compression at the elbow. *Neurosurgery* 2001;49:391-9.
2. Mondelli M, Giannini F, Ballerini M, et al. Incidence of ulnar neuropathy at the elbow in the province of Siena (Italy). *J Neurol Sci* 2005;15:5-10.
3. Latinovic R, Gulliford MC, Hughes RAC. Incidence of common compressive neuropathies in primary care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006;77:263-5.
4. Matev BC. Cubital tunnel syndrome. *Hand Surg* 2003;8:127-31.
5. Assmus H, Antoniadis G, Bischoff C, et al. Cubital tunnel syndrome – a review and management guidelines. *Cent Eur Neurosurg* 2011;72:90-8.
6. Graf P, Hawe W, Blemmer E. Gefäßversorgung des N. ulnaris nach Neurolyse im Ellengogebereich. *Handchirurgie* 1986;18:204-6.
7. Siqueira MG, Martins RS. The controversial arcade of Struthers. *Surg Neurol* 2005;65:17-21.

8. Gervasio O, Zaccone C. Surgical approach to ulnar nerve compression at the elbow caused by the epitrochleoanconeus muscle and a prominent medial head of the triceps. *Neurosurgery* 2008;62:186-92.
9. Lundborg G. Surgical treatment of ulnar nerve entrapment at the elbow. *J Hand Surg Br* 1992;17:245-7.
10. Gelberman RH. Ulnar tunnel syndrome. *Orthopaedics* 1993;2:1419-65.
11. Palmer BA, Hughes TB. Cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2010;35:153-63.
12. Brown JM, Mokhtee D, Evangelista MS, et al. Scratch collapse test localizes Osborne's band as the point of maximal nerve compression in cubital tunnel syndrome. *Hand (N Y)* 2010;5:141-7.
13. Landau ME, Campbell WW. Clinical features and electrodiagnosis of ulnar neuropathies. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2013;24:49-66.
14. AAEM. Practice parameter for electrodiagnostic studies in ulnar neuropathy at the elbow: summary statement. *Muscle Nerve* 1999;22:171-4.
15. Harmon RL. Bilaterality of ulnar neuropathy at the elbow. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1991;31:195-8.
16. Kijowski R, Tuite M, Sanford M. Magnetic resonance imaging of the elbow. Part II: Abnormalities of the ligaments, tendons and nerves. *Skeletal Radiol* 2005;34:1-18.
17. Subhawong TK, Wang KC, Thawait SK, et al. High resolution imaging of tunnels by magnetic resonance neurography. *Skeletal Radiol* 2012;41:15-31.
18. Rampen AJ, Wirtz PW, Tavy DLJ. Ultrasound-guided steroid injection to treat mild ulnar neuropathy at the elbow. *Muscle Nerve* 2011;44:128-30.
19. Yoon JS, Walker FO, Cartwright MS. Ulnar neuropathy with normal electrodiagnosis and abnormal nerve ultrasound. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:318-20.
20. Hong CZ, Long HA, Kanakamedala RV, et al. Splinting and local steroid injection for the treatment of ulnar neuropathy at the elbow: clinical and electrophysiological evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:573-7.
21. Gerritsen AA, de Krom MC, Struijs MA, et al. Conservative treatment options for carpal tunnel syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *J Neurology* 2002;249:272-80.
22. Wojewnik B, Bindar R. Cubital tunnel syndrome – Review of current literature on causes, diagnosis and treatment. *J Hand Microsurg* 2011;1:76-81.
23. Tang P, Plancher KD, Bishai SK. Anterior submuscular transposition of the ulnar nerve. *Techniques in orthopaedics* 2006;21:318-24.
24. Tsai TM, Bonczar M, Tsuruta T, et al. A new operative technique: cubital tunnel decompression with endoscopic assistance. *Hand Clinics* 1995;11:71-80.
25. Barlaan PI, Wing-Yuk Ip J. Our early experience in surgical and clinical outcome on endoscopic cubital tunnel release: a preliminary result. *ISRN Orthopedics* 2011; Article ID 427403, 5 pp.
26. Bultmann C, Hoffman R. Endoscopic decompression of the ulnar nerve in cubital tunnel syndrome. *Oper Orthop Traumatol* 2009;21:193-205.
27. Hoffmann R, Siemionow M. The endoscopic management of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Br* 2006;31:23-9.
28. Kleinman WB. Cubital tunnel syndrome: anterior transposition as a logical approach to complete nerve decompression. *J Hand Surg Am* 1999;24:886-97.
29. Jaddue DAK, Saloo SA, Sayed ASS. Subcutaneous vs submuscular ulnar nerve transposition in moderate cubital tunnel syndrome. *Open Orthop J* 2009;3:78-82.
30. Macadam SA, Gandhi R, Bezuhly M, et al. Simple decompression versus anterior subcutaneous and submuscular transposition of the ulnar nerve for cubital tunnel syndrome: a meta-analysis. *J Hand Surg Am* 2008;33:1314e1-12.
31. Osei DA, Padeigimas EM, Calfee RP, et al. Outcomes following modified oblique medial epicondylectomy for treatment of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2013;38:336-43.
32. Amako M, Nemoto K, Kawaguchi M, et al. Comparison Between partial and minimal medial epicondylectomy combined with decompression for the treatment of cubital tunnel syndrome. *J Hand Surg* 2000;25A:1043-50.
33. Muermans S, De Smet L. Partial medial epicondylectomy for cubital tunnel syndrome: outcome and complications. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:248-52.
34. Gobel F, Musgrave DS, Vardakas DG, et al. Minimal medial epicondylectomy and decompression for cubital tunnel syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 2001;393:228-36.
35. Bednar MS, Blair SJ, Light TR. Complications of the treatment of cubital tunnel syndrome. *Hand Clin* 1994;10:83-92.
36. Goldfarb CA, Sutter MM, Martens EJ, et al. Incidence of reoperation and subjective outcome following in situ decompression of the ulnar nerve at the cubital tunnel. *J Hand Surg Eur* 2009;34:379-83.
37. Mackinnon SE, Novak CB. Operative findings in reoperation of patients with cubital tunnel syndrome. *Hand* 2007;2:137-43.
38. Filippi R, Charalampaki P, Reisch R, et al. Recurrent cubital tunnel syndrome. Etiology and treatment. *Minim Invasive Neurosurg* 2001;44:197-201.

¹ Neurology Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia

Correspondence to:
Kennet Kõiv
kennet.koiv@mail.ee

Keywords:
cubital tunnel syndrome,
elbow region, ulnar nerve,
n. ulnaris