



**KARATE - KUMITE**

# **LAJIANALYYSI**



**SUOMEN KARATELIITTO**

KARATE · HOKUTORYU JU-JUTSU · TAIDO · KENJUTSU · KOBUDO



# KUMITEN LAJIANALYYSI

## Sisällysluettelo

Esipuhe.....	2
Kilpailujen laajuus ja taso.....	2
Kumiten säännöt.....	3
Kumiten biomekaaninen analyysi.....	4
Tekniikkavariaatiot ja suoritustapa.....	4
Asento.....	5
Harhautusliikkeet.....	5
Vastatekniikat.....	5
Hyökkäys vs. puolustus erot.....	5
Taitotason ja sukupuolten erot.....	5
Oikea vs. vasen puolisuus.....	6
Käytännön tulkinta valmennukselle.....	6
Rytmin manipulointi.....	6
Askelpituus ja -kulma.....	6
Kontaktiaika.....	6
Kineettisen ketjun hyödyntäminen.....	6
Loukkaantumisten ehkäisy.....	7
Yksilöllisten erojen huomiointi.....	7
Fyysiset vaatimukset.....	8
Voimaominaisuudet.....	8
Harjoitusvinkit.....	8
Nopeus ja reaktiokyky.....	8
Harjoitusvinkit.....	9
Kestävyys.....	9
Harjoitusvinkit.....	10
Liikkuvuus.....	10
Kumite.....	10
Harjoitusvinkit.....	10
Tasapaino ja koordinaatio.....	10
Harjoitusvinkit.....	11
Kuormitus ja palautuminen.....	13
Periodisaatio ja syklitys.....	13
Psyykkiset vaatimukset.....	13

Taktiikka kumitessa .....	15
Kumiteurheilijan teknis-taktisen profiilin analyysi.....	15
Harjoittelun suositukset eri ikävaiheisiin .....	16
Ikävaiheiden erityispiirteet .....	16
Lapsuus (n. 4–10 vuotta).....	16
Nuoruusikä (n. 11–18 vuotta) .....	16
Aikuisikä (n. 19-35+ vuotta) .....	17
Varttuneempi ikä (yli 35 vuotta) .....	18
Ammattitaitoinen tiimi .....	18
Loukkaantumiset.....	19
Loukkaantumiset Kumitessa .....	19
Loukkaantumisten riskitekijät.....	19
Biomekaaninen analyysi liikkeiden vammariskeistä .....	20
Tukijalan polvikulma potkuissa .....	20
Lantion rotaatio ja keskivartalo .....	20
Nilkan asento .....	20
Käden tekniikoissa ranteen linjaus.....	20
Vastakkaisten lihasten välinen koordinaatio .....	20
Kontakti ja osuma .....	20
Vammojen ja loukkaantumisten ennaltaehkäisy.....	20
Suosittelut testit karateen.....	21
Nuorten karateurheilijoiden testaus.....	21
Edistyneempien karateurheilijoiden testaus .....	22
Kumiten lajikohtaiset testit.....	22
Testien toteutus.....	23
Testituloksia tutkimuksista .....	37
Lähteet .....	38
Muu kirjallisuus .....	41

## Esipuhe

Tämä dokumentti on laadittu suomalaisen kilpakaratevalmennuksen kehittämiseksi ja valmentajien tueksi. Tavoitteena on lisätä karatevalmentajien, urheilijoiden ja muiden asiasta kiinnostuneiden ymmärrystä kumiten vaatimustasosta kansainväliselle huipulle pääsemiseksi. Lajianalyysi sisältää tutkimukseen perustuvaa tietoa biomekaniikasta, teknisistä ja fyysisistä vaatimuksista.

Kädessäsi oleva dokumentti sisältää tutkimuksiin perustuvan tiedon lisäksi pitkäaikaisen kokemuksen myötä hankittua tietoa ja siihen pohjaavia näkemyksiä. Suomen Karateliitosta kirjoitustyötä ovat tehneet päävalmentaja Mika Virkkunen sekä toiminnanjohtaja Pirkko Heinonen. Valmennusryhmien fysioterapeuttina pitkään toiminut fysioterapeutti Hannu Boren, olympiavalmentajana toiminut Kai Keinänen sekä psykkinen valmentaja Miia Stefanski ovat vahvistaneet näkemyksillään omaa osaamisalaansa käsitteleviä osioita. Lajianalyysi on tehty tiiviissä yhteistyössä huippu-urheilun Instituutti Kihun kanssa. Lämmin kiitos yhteistyöstä kirjoittajana toimineelle urheilufysiologian asiantuntija Anssi Saarelle sekä urheilufysiologian johtava asiantuntija Ville Vesteriselle. Lajianalyysi on jatkuvasti muokkautuva ja uudistuva dokumentti, jota päivitetään säännöllisesti.

## Kilpailujen laajuus ja taso

**Karate 1 - Premier League** on WKF:n ylin kilpailusarja, joka kerää yhteen maailman parhaat karatekat useista eri maista. Jokaisessa osakilpailussa on tyypillisesti satoja kilpailijoita. WKF:n virallisessa kilpailukalenterissa on n. 30 kilpailua vuosittain.

**Karaten maailmanmestaruuskilpailut** järjestetään kahden vuoden välein, ja ne kokoavat yhteen kilpailijoita yli sadasta maasta. WKF järjestää myös juniorien ja kadettien MM-kilpailuja, jotka edistävät lajin kasvua ja tuovat esiin nuoria lahjakkuuksia.

Vaikka WKF ei julkaise tarkkaa rekisteröityneiden kilpailijoiden määrää, voimme arvioida määrän kilpailujen osallistujamäärien perusteella. Kun otetaan huomioon kaikki kansallisten liittojen rekisteröidyt kilpailijat ja WKF:n kilpailuihin osallistuvat urheilijat, puhutaan kymmenistä tuhansista aktiivisista kilpailijoista ympäri maailmaa.

Maailman Karateliiton (World Karate Federation, WKF) kilpailujen taso on äärimmäisen korkea ja vaativa. WKF on ainoa Kansainvälisen olympiakomitean (IOC) tunnustama karateliitto, ja sen järjestämät kilpailut, kuten Karate 1 - Premier League ja Karaten maailmanmestaruuskilpailut, edustavat lajin huippua.

Maailmanlaajuisesti kumitessa tämän hetken tulostilastoja hallitsee Egypti erityisesti miesten puolella. Vaikka perinteiset karatevaltiot kuten Japani, Espanja Ranska ovat edelleen vahvoja, laji on kehittynyt globaaliksi urheiluksi, jossa menestyviä maita on useita eri mantereilta.

Suomi pärjäsi varsin hyvin ottelussa 1980- ja 1990 -luvulla. 2010-luvulla naiskaratekat saavuttivat neljä henkilökohtaista EM-mitalia ja joukkue EM-hopeaa.

# Kumiten säännöt

Säännöt ovat 2000 -luvulta eteenpäin olleet jatkuvassa muutoksessa. Nykyiset säännöt suosivat potkutekniikoita ja heittoja/kaatoja. Kilpailuista on haluttu urheilijoille haastavampia ja yleisölle näyttävämpiä sekä ymmärrettävämpiä.

Nykyisin ottelun kesto aikuisten sarjoissa on 3 minuuttia tehollista aikaa niin miehillä kuin naisillakin. Pisteet ovat yuko (yksi piste), wasa-ari (kaksi pistettä) ja ippon (kolme pistettä). suoritus tuottaa pisteen, kun se on tehty sallitulle osuma-alueelle seuraavien arvosteluperusteiden mukaisesti:

- a) Hyvä suoritustapa
- b) Urheilullinen asenne
- c) Tehokas suoritus
- d) Tietoisuus
- e) Oikea ajoitus
- f) Oikea etäisyys

Hyvä suoritustapa tarkoittaa puhdasta teknistä suoritusta. Urheilullisella asenteella viitataan siihen, ettei karate milloinkaan voi olla vahingoittamisaikeista. Tehokkuus tarkoittaa hyökkäysten potentiaalia aiheuttaa impakti vastustajaan, mikäli suoritus vietäisiin perille asti. Tietoisuus (Awareness) tarkoittaa käytännössä katsekontaktin säilyttämistä vastustajaan ja valmiutta toimia ennen ja jälkeen oman hyökkäyksen, sekä sen aikana. Hyökkääjän tulee olla tietoinen vastustajan kyvystä hyökätä takaisin.

Ajoituksen tarkoituksena on reagoida oikealla hetkellä ja oikealla tavalla vastustajan liikkeeseen, joka voi olla hyökkäys, puolustus, etäisyyden tai suunnan vaihto. Ajoittaminen liittyy vastustajan toimintaan reagoimisena käden, jalan tai vartalon siirtämiseen tai näitä kaikkia yhtäaikaan yhdisteltynä jatkumona.

Ajoituksen ja etäisyyden tärkeyden merkitys korostuu silloin, kun vastustaja kykenee oman liikkeensä aikana vielä muuttamaan liikkeen toteutusta tai suuntaa. Vastustaja täytyy saada uskomaan hänen suorituksensa onnistumiseen viemällä oman suorituksen ajoitusta mahdollisimman myöhäiseen aloitusajankohtaan.

Kolme pistettä voi saada päähän kohdistuneista potkuista, sekä mistä tahansa pistetekniikasta, joka on suoritettu vastustajaan, jonka mikä tahansa muu ruumiinosa, paitsi jalkapohjat, koskettavat tatamiin. Yhdellä kädellä suoritettujen kaadot ja heitot ovat sallittuja. Kahdella kädellä vastustajaan tarttuminen on sallittua ainoastaan silloin, kun otetaan kiinni vastustajan potkaisevasta jalasta, ja tehdään kaato. Kaksi pistettä voi saada vartaloon kohdistetuista potkuista, ja yhden pisteen saa suorista lyönneistä päähän tai vartaloon, tai kiertolyönneistä päähän.

Pistealueet ovat pää, kasvot, kaula (ei kurkku), vatsa, rinta, selkä ja kyljet.

Kilpailumuotoja on useita riippuen kilpailutyypistä. Tyypillisesti kilpailu käydään eliminointisysteemillä, jossa hävinnyt ottelija karsiutuu pois. Jos häviää sarjan finalistille, pääsee keräilyiden kautta tavoittelemaan vielä pronssimitalia. Isoissa kilpailuissa finaaliin pääsevälle urheilijalle tulee yleensä 5-6 ottelua. Otteluiden väli vaihtelee kolmesta minuutista 20 minuuttiin, niin että alkukierroksilla tauko on pidempi, ja kaavion edetessä palautumisaika lyhenee. Mitaliottelut käydään tyypillisesti samana iltana tai vasta seuraavina päivinä.

# Kumiten biomekaaninen analyysi

Kumitessa keskeisiä hyökkäysliikkeitä ovat lyönneistä gyaku-zuki ja kizami-zuki sekä potkuista yoko-geri, mawashi-geri ja ura- mawashi-geri. Näistä on tehty biomekaanisia mittauksia lihasten aktiivisuudesta, nivelkulmista, liikeradoista ja reaktivoimista <sup>1-5</sup>.

Tehokas suoritustekniikka tukeutuu koko kehon liikeketjuun. Voimantuotto alkaa jaloista, välittyy lantion ja keskivartalon kautta yläraajoihin ja huipentuu iskuun <sup>1,2</sup>. Esimerkiksi gyaku-zuki-lyönnissä tukijalan työntö tuottaa voiman maasta ylöspäin ja samalla vartalon kierto luo kiihtyvyyttä ylävartaloon <sup>6</sup>. Tyypillisesti jalkojen lihakset aktivoituvat noin 0,3 s ja käsien lihakset noin 0,1 s ennen lyönnin suoritusta <sup>2</sup>. Kriittiset lihakset, kuten etureisi potkussa ja hartialihäs lyönnissä, aktivoituvat liikkeissä usein lähes maksimaalisesti <sup>4</sup>.

Maareaktivoimat (maahan kohdistuva voima liikkeissä) vaihtelevat tilanteen mukaan ja potkujen kontaktivoimat ovat moninkertaiset lyöntien reaktivoimiin verrattuna <sup>6,7</sup>. Korkeimmat reaktivoimat on mitattu sivu- tai kiertopotkuissa, mutta pistekaratessa tekniikat suoritetaan kontrolloidusti, mikä pitää otteluiden kontaktivoimat maltillisempina <sup>7</sup>. Kiertopotkuissa pidemmän liikeajan lisäksi liikekoordinaatio on myös monimutkaisempi ja potkuissa yleisesti lonkkanivelen liikkuvuus ja hallinta ovat tärkeitä ominaisuuksia suorituksen toteutuksen kannalta <sup>3,5</sup>. Liikeketjun ajoituksen oikea-aikaisuus lantion kierrosta lonkan loitonnuksen ja polven ojennukseen on myös tärkeä osa potkujen suorituksessa <sup>4</sup>. Nopeammat lihasaktivaatiot liikkeen alussa ja selkeämpi proksimaalinen-distaalinen -koordinaatio (proksimaalinen tarkoittaa lähempänä kehon keskustaa olevaa, distaalinen kauempana kehon keskustasta) liittyvät korkeampaan iskunopeuteen. Optimaalinen osuma syntyy, kun polven ojennus tapahtuu lantion kierron loppuvaiheessa.

Etujalan mawashigerissä nähdään kaksi nopeushuippua, ensimmäinen potkun lähtövaiheessa polven nostossa ja toinen potkun osuessa kohteeseen liikkeen lopussa <sup>4</sup>. Takajalan mawashigerissa sen sijaan nopeus kasvaa pehmeämmin, kiihtyen loppua kohden. Sama ilmiö havaitaan, potkaistaanpa sitten jodan- tai chudan korkeuteen. Etujalan mawshigeri on nopein, sopien tilanteisiin, joissa vaaditaan nopeaa reagointia ja lyhyttä suoritusaikaa. Takajalan potku on hieman hitaampi ja korostaa progressiivista kiihdytystä. Ura-mawashigeri on koordinaatiivisesti monimutkaisempi potku, mikä selittää pidempää ajallista kestoa. Potkujen nopeuttamiseksi käytetään erilaisia yksilöllisiä strategioita, kuten tukijalan käännön lyhentämistä hypyllä <sup>5</sup>.

Yokogeri -potkua käytetään tyypillisimmin ns. counter- tekniikkana (vastahyökkäyksenä). Potkun liikelaajuus ja nostokorkeus ovat keskeisiä potkun onnistumiseksi. Valmennuksessa suositellaan kehittämään lonkan liikkuvuutta, alaraajojen voimaa ja kestävyyttä, jotta potkut voidaan toteuttaa hallitusti ja tehokkaasti myös jodan-tasolle <sup>3</sup>.

## Tekniikkavariaatiot ja suoritustapa

Kumiten tekniikat voidaan toteuttaa vaihtelevilla tavoilla tilanteesta riippuen. Pienet muutokset etäisyydessä, asennossa tai rytmisissä vaikuttavat huomattavasti lihasaktivaatioihin, nivelkulmiin ja voimiin. Läheltä lyötäessä tai potkaistaessa liikeradat ovat suppeampia ja kontaktiaika lyhyempi, mikä vaatii lihasten nopeampaa aktivaatiota. Esimerkiksi lyhyemmältä etäisyydeltä suoritettu gyaku-zuki on usein nopeampi ja vaatii olkapään etuosan nopeaa aktivaatiota <sup>8</sup>. Kauempaa hyökättäessä tekniikoissa toteutetaan pidempi askel tai syvämpi lantion kierto, mikä näkyy korkeampina alaraajojen lihasaktiivisuuden piikkeinä ja pidempinä liikeaikoina.

## Asento

Avoimessa asennossa (molemmilla sama jalka edessä) esimerkiksi takajalan mawashi-geri on yleinen valinta, kun taas suljetussa asennossa (peilikuvajalat) etujalan potku saattaa olla tarkoituksenmukaisempi. Eri asennoissa havaitaan tekniikkakohtaisia eroja. Esimerkiksi laajemmassa asennossa vartalo on vakaampi, jolloin lyönnin maksimaalinen voima voi kasvaa, mutta liikkeellelähtö hidastuu. Kapeammassa asennossa askellus on nopeampi, mutta tasapainon hallinta haastavampaa. Perusasentojen dynaamisissa siirtymissä mitatut maareaktiovoimat tukevat tätä kuvaa. Zenkutsu- ja kokutsu-siirtymissä vertikaalinen voimantuotto voi olla yli kolme kertaa kehonpainon<sup>9</sup>. Lisäksi etujalan kuormitus kasvaa ja painonjako muuttuu lyöntiä valmisteleavassa vaiheessa<sup>10</sup>. Etujalan kontaktin ajoitus ja lihasaktivaatio ovat olleet negatiivisesti yhteydessä käden nopeuteen, josta voidaan tulkita, että kevyt ja nopea tuki on tehokkaampi verrattuna jarruttavaan tukijalan liikkeeseen<sup>11</sup>. Kilpailuanalyysissä kizami-zuki ja gyaku-zuki ovat yleisimpiä ja tuottavimpia pistetekniikoita, mikä on linjassa yllä kuvatun asento- ja etäisyysvalinnan kanssa<sup>12</sup>.

## Harhautusliikkeet

Liikkeet ennen varsinaista tekniikkaa voivat paljastaa hyökkäysliikkeen. Sensori- ja videomittaukset ovat osoittaneet, että vastustaja voi havaita esimerkiksi olkapään laskeutumisen juuri ennen hyökkäystä<sup>13</sup>. Valmentautumisessa pyritäänkin minimoimaan nämä ylimääräiset esiliikkeet, elleivät ne ole osa tarkoituksellista harhautusta.

## Vastatekniikat

Puolustava vastalyönti tapahtuu usein taaksepäin nojautuen tai sivuttaisaskeleesta ja liikesuunta on vastakkainen hyökkäykseen nähden. Esimerkiksi gyaku-zuki -suorituksessa etujalan tuki kantaa painoa väistössä ja valmistelussa, ja takajalka tuottaa voiman lyöntiin<sup>10</sup>. Etujalan aikainen ja suuri lihasaktiivisuus on ollut yhteydessä pienempään käsinopeuteen, joten vastatekniikassa eduksi on nopea ja kevyt tuki<sup>11</sup>. Tutkimukset osoittavat aktivaatiojärjestyksen proksimaalisesta distaaliseen (esim. olkapäästä kyynärpäähän lihaksiin) sekä antagonistin aktivaation roolin iskun vakauttamisessa, vaikka nimenomaisesta väistö- ja vastalyönti -asetelmasta ei ole vielä suoraa vertailua<sup>14</sup>.

## Hyökkäys vs. puolustus erot

Hyökkäävät liikkeet eli aloitteet eroavat biomekaanisesti vastatekniikoista. Hyökkääjä voi yleensä ennakoida liikkeensä, jolloin lihasten esijännitystä voidaan hyödyntää liikkeissä. Lihasaktivaatiossa tämä näkyy esimerkiksi reisilihasten aktivoinnin alkamisena jo ennen liikkeellelähtöä<sup>2</sup>. Puolustaja toimii reaktiivisesti, joten lihasaktivaatio käynnistyy ärsyksen laukaisemana vastustajan liikkeestä. Tämä voi lyhentää käytettävissä olevaa aikaa maksimaalisen aktivoinnin saavuttamiseen. Puolustavissa vastapotkuissa takareidet ja keskivartalon lihakset voivat aktivoitua hieman aiemmin suhteessa liikkeen suorittaviin lihaksiin, jotta liike pysähtyy täsmällisesti oikeaan etäisyyteen ja liian syvä kontakti vältetään.

## Taitotason ja sukupuolten erot

Korkean tason karatekoille on tyypillistä tehokkaampi hermolihasjärjestelmän toiminta. Heillä on lyhyemmät keskushermoston käskytyksen ja lihasaktivaation väliset viiveet keskeisissä lihaksissa. Korkean tason karatekoilla lihasaktivaation rytmitys on samanlainen toistetuissa iskuissa, kun taas vähemmän kokeneilla on enemmän vaihtelua aktivoitumisjärjestyksissä ja ajoissa<sup>4</sup>. Lihasaktivaation toistettavuus mahdollistaa hienovaraiset rytminmuutokset taktiikassa ilman, että tekninen suoritus muuttuu.

Sukupuolten välillä tutkimukset viittaavat pieniin eroihin. Mieskaratekoilla on raportoitu hieman lyhyempiä lihasten viiveitä ja suurempia mitattuja maksimivoimia<sup>15</sup>. Huippunaiset kuitenkin saavuttavat lähes samat iskuvoimat, mutta mahdollisesti eri koordinaatiostrategialla. Yhdessä tutkimuksessa eliittitason naiskaratekat käyttivät yhtäaikaista hartia–kyynärpääläikettä, kun taas miehet enemmän peräkkäistä, vaikka suorituksen tehokkuus ei poikennutkaan sukupuolten välillä<sup>15</sup>.

## Oikea vs. vasen puolisuus

Tutkimusnäyttö viittaa siihen, että karatekoilla esiintyy alaraajojen puolieroja, jotka näkyvät sekä lihasten voiman että aktivaation mittauksissa. Maksimivoimassa on havaittu merkityksellisiä eroja jalkojen välillä, eikä dominantti jalka ole aina vahvempi <sup>16</sup>. Tukijalan kuormitus on kokonaisuudessa suurempi ja etujalan rooli korostuu etenemisessä <sup>17</sup>. Reiden lihasten aktivaatioaikoihin liittyy eroja jalan lajinomaisen roolin mukaan, mikä viittaa lajin aiheuttamiin puolieroihin <sup>1</sup>. Valmennuksessa on siksi perusteltua harjoittaa molempia puolia tasaisesti sekä seurata puolierojen kehitystä objektiivisesti loukkaantumisriskin ja suoritustehokkuuden optimoimiseksi.

## Käytännön tulkinta valmennukselle

Valmentajan kannalta keskeistä on kehittää urheilijan rytminvaihtokykyä, liikkumisen taloudellisuutta ja koko kineettisen ketjun voiman hyödyntämistä. Lyönneissä liikkeiden paljastamisen välttäminen parantaa suorituksen onnistumisen mahdollisuutta. Potkuissa polven nopea nosto kohti kohdetta ennen vartalon kiertoa lyhentää tekniikan kestoa ja lisää osumatodennäköisyyttä <sup>4,13</sup>. Vahva jalkatyö ja keskivartalon hallinta luovat perustan, nopeat nivelkulmamutokset tuottavat tarvittavan liikenopeuden, ja liikkeen loppuvaiheen lihasjännitys (kime) varmistaa sekä tehokkuuden että tekniikan hallinnan loukkaantumisten välttämiseksi <sup>1,2</sup>.

Valmentajien kannattaa keskittyä seuraaviin avainasioihin suorituskyvyn parantamiseksi ja kuormituksen optimoinniksi.

## Rytmin manipulointi

Koska ennakoitavuus heikentää onnistumista kumitessa, urheilijan tulee oppia hyödyntämään rytmin katkoja ja kiihdytyksiä, ettei kaikkia hyökkäyksiä tehdä samalla tempolla. Joskus lyönti voidaan viivyttää hetkeksi keräämällä voimaa jaloista ja toisinaan iskeä suoraan ilman esiliikettä. Harjoitteissa tämä voidaan toteuttaa reaktioharjoitteilla, joissa lihasaktivaatiota seuraamalla varmistetaan, ettei urheilija tee turhia esijännityksiä ennen liikkeellelähtöä, vaan oppii aloittamaan nollasta.

## Askelpituus ja -kulma

Oikea askeltekniikka mahdollistaa voiman tuoton ilman tasapainon menetystä. Ottelijan tulee hienosäätää askeliaan. Liian pitkä loikka johtaa raskaaseen laskeutumiseen ja hitaaseen jatkotekniikkaan, kun taas liian pienellä askelella ei etene riittävästi. Optimaalisella askeleella tukijalan kanta pysyy hetken maassa ponnistaessa ja etujalka laskeutuu kevyesti, jolloin paine jakautuu tasaisesti päkiälle.

## Kontaktiaika

Mitä lyhyempi potkun tai lyönnin kontaktiaika, sitä vaikeampi vastustajan on reagoida ja tehdä vastaliike. Harjoittelussa tulee pyrkiä nopeaan osumaan ja välittömään irtautumiseen. Esimerkiksi potkun jälkeen jalka tuodaan ripeästi takaisin vartaloon, joka vaatii antagonistien (liikkeen jarruttavien lihasten) nopeaa aktivoitumista.

## Kineettisen ketjun hyödyntäminen

Tekniikassa tulisi käyttää koko kehoa oikeassa järjestyksessä. Harjoittelussa voi korostaa liikkeen aloittamista alhaalta ylös periaatetta (voimantuotto etenee jaloista lantion ja keskivartalon kautta yläraajoihin). Esimerkiksi lyönnissä liike etenee painonsiirrosta etujalalle, lantion kiertoa ja vasta lopuksi käden ojennukseen. Videopalautteen avulla voidaan havainnoida liikkeen ajoitusta; esimerkiksi pysähtykö lantio ennen lyöntiä.

## Loukkaantumisten ehkäisy

Tekniikkaharjoittelussa on tärkeä huolehtia oikeista asennoista kriittisissä vaiheissa. Polvet ja varpaat pidetään samansuuntaisina potkun ponnistuksissa, ranne suorana lyönneissä ja leuka suojassa. Erityisen tärkeää on antagonistien (vastavaikuttajalihasten) vahvistaminen. Takareisien ja pohkeiden harjoittelu vähentää potkujen vammariskiä, ja ojentajapainotteiset, räjähtävätempoiset punnerrukset auttavat kyynärnivelen tukemisessa lyönneissä.

## Yksilöllisten erojen huomiointi

Vaikka tietyt periaatteet pätevät, jokaisen ottelijan kehon rakenne ja tyyli vaikuttavat optimaaliseen suoritustapaan. Pitkäraajainen voi hyödyntää laajempia liikeratoja, esimerkiksi syvämpi polven koukistus potkussa voi tuottaa suuremman voiman, kun taas lyhyempi ottelija voi panostaa nopeaan jalkatyöhön ja tiiviimpiin iskuihin. Lopulta yksilölliset erot tulee yhdistää taktiseen kontekstiin. Harjoittelussa tulisi vuorotella biomekaanisten taitotekijöiden (nopeus, voima ja asento), sekä havainnointitaidon (reaktio ja ajoitus) välillä. Kokonaisuutena huipputekniikan erottavia tekijöitä ovat nopea aloitus, vahva jalkatyö, hyvä keskivartalon tuki, terävä kime-hetki ja kontrolloitu pysäytys.



# Fyysiset vaatimukset

Kumite on fyysiseltä vaatimukseltaan kuin toistuva sprintti- ja reaktiotesti, jossa urheilijan on yhdistettävä nopeus, voima ja kestävyys kamppailutilanteessa. Korkean tason kumiteottelijalla on myös hyvä liikkuvuus ja liikkeen koordinaatiokyky. Alla käsitellään kumiten vaatimuksia eri fyysisten ominaisuuksien osalta.

## Voimaominaisuudet

Nopea voimantuotto on keskeisessä roolissa kumitessa. Karaten lyönti- ja potkutekniikat suoritetaan tyyppillisesti erittäin lyhyessä ajassa, joten urheilijan on kyettävä kehittämään suuri voima hyvin nopeasti<sup>18</sup>. Tämä vaatii tehokasta hermolihasjärjestelmän toimintaa ja elastista voimantuottoa. Maksimivoimalla ei ole vahvasti suoraa yhteyttä kilpailun suorituskykyyn, mutta se on tärkeä pohjaominaisuus nopealle voimantuotolle. Tutkimusten mukaan huippukaratekat ovat kehon painoon suhteutettuna vahvoja, mutta erityisesti nopeusvoima korostuu suorituksissa<sup>18</sup>.

Kumitessa räjähtävä voima ilmenee iskujen ja potkujen nopeassa lähdössä sekä nopeissa suunnanmuutoksissa hyökkäys- ja väistöliikkeissä. Ottelijan on pystyttävä liikkumaan räjähtävästi sivuttaissuuntaan, esimerkiksi syöksymään eteenpäin pisteen saavuttamiseksi ennen vastustajaa. Kolmiloikkatestissä kumiteottelijat hyppäsivät pidemmälle kuin kataurheilijat, mikä viittaa suurempaan alaraajojen räjähtävään voimantuottoon eteenpäin suunnassa<sup>19</sup>. Kumitessa menestys edellyttää kykyä aloittaa liike nopeasti ja päästä vastustajan osumaetäisyydelle, joten voimantuotto vaakasuunnassa on tärkeä<sup>19</sup>. Esikevennyshypyn korkeudessa ei löytynyt merkittävää eroa samassa tutkimuksessa kumiteottelijoiden ja kataurheilijoiden välillä ( $46.1 \pm 4.4$  cm vs.  $48.6 \pm 8.1$  cm)<sup>19</sup>. Tämä voi johtua siitä, että kumitessa tarvitaan ennen kaikkea vaakasuunnan räjähtävyyttä, kun taas suoraan ylöspäin hyppääminen ei ole yhtä olennainen osa ottelutilannetta<sup>19</sup>. Tuloksiin on voinut vaikuttaa myös koehenkilöiden paino ja tutkimuksen kumiteottelijat olivat 10% painavampia kuin kataurheilijat ( $77,6 \pm 10,9$  kg vs.  $70,5 \pm 5,0$  kg). Hermolihasjärjestelmän kyky mahdollistaa nopeat liikkeet on ratkaisevaa kumitessa, joten nopea voimantuotto ja hyvä voimansiirto keskivartalon kautta raajoihin mahdollistavat tehokkaat tekniikat. Biomekaanisen analyysin perusteella myös keskivartalon ja tekniikoiden jarruttavien lihasten, kuten takareisien ja kyynärvarren koukistajien, voiman kehittäminen on tärkeää. Sivuttaisissa potkutekniikoissa myös lonkan loitontajien voimantuotto korostuu, joten niitä on hyvä kehittää voimaharjoittelussa tasapainoisesti lonkan lähentäjien kanssa.

## Harjoitusvinkit

- Loikat, sivuttaiset ponnistukset, hyppelysarjat.
- Keskivartalon nopeusvoima: räjähtävät heitot (esim. kuntopallolla), potkujen ja lyöntien jäljittely vastuskuminauhalla.
- Maksimivoimaharjoitteet: kyyky, maastaveto, askelkyykyt eri suuntiin, penkkipunnerrus, pystypunnerrus, leuanveto, kulmasoutu, lonkan loitontajat lähentäjät ja pohkeet.

Perustelu: Tutkimusten mukaan kumite-ottelijoilla on korkeampi vaakasuunnan räjähtävä voimantuotto kuin kataurheilijoilla. Riittävä maksimivoima on välttämätön, jotta nopeusvoimaa voidaan kehittää tehokkaasti.

## Nopeus ja reaktiokyky

Nopeus on kumitessa kriittinen menestystekijä, sillä usein pisteen voittaa se ottelija, joka ehtii suorittaa tekniikan ensimmäisenä. Nopeutta voidaan tarkastella sekä liikkumisnopeutena (esim. raajojen liikenopeus) että reaktionopeutena ulkoiseen ärsykkeeseen. Kansallisen eliittitason urheilijoiden testituloksista havaittiin, että huipputaso kumiteottelijoilla on jokseenkin parempi tulos 10 metrin juoksussa kuin kataurheilijoilla ( $1,80 \pm 0,05$  s vs.  $1,86 \pm 0,07$  s)<sup>19</sup>. Yllättäen samassa tutkimuksessa ei havaittu eroa kumite- ja kataurheilijoiden välillä suunnanmuutoskykytestissä, mikä saattaa johtua siitä, että testi ei täysin mallintanut kumiten reaktiivisia suunnanmuutoksia<sup>19</sup>. Todennäköisesti kumitessa ennakoinnilla ja liikkumistekniikalla on niin suuri rooli, että puhdas fyysinen liikenopeus ei aina osoita eroja lajien väleillä<sup>19</sup>. Kumitessa ottelijan täytyy reagoida vastustajan liikkeisiin ja

pyrkii suorittamaan oma tekniikkansa välittömästi. Tutkimuksissa on havaittu, että kumiteottelijoilla on hieman parempi reaktiivinen liikenopeus kuin kataurheilijoilla, mikä on loogista lajin vaatimusten kannalta <sup>20</sup>. Esimerkiksi yhdessä tutkimuksessa mitattiin kokeneiden kumite- ja kataurheilijoiden reaktioaikoja yksinkertaisessa koko kehon käännöslikkeessä, jossa kumiteottelijat suoriutuivat reaktiivisessa nopeudessa paremmin <sup>21</sup>. Yhdessä tutkimuksessa havaittiin, että aloittelijoihin verrattuna sekä kumiten että katan huiput olivat selvästi nopeampia reaktiokyvyltään <sup>22</sup>. Kumiten ja katan huippujen välisistä eroista reaktioajassa näyttö ei ole yksimielistä, mutta erot voivat enemmän viitata liikenopeuteen reaktion jälkeen <sup>21,22</sup>. Tämä lajispesifisen reaktiokyvyn ero on luonnollinen, sillä kumitessa reaktiivisuus ja aistihavaintojen hyödyntäminen on harjoittelun keskiössä. Kuitenkin toisissa tutkimuksissa on raportoitu kumiteottelijoille parempia tuloksia esimerkiksi käsien reaktionopeudessa ja kehon ketteryydessä kuin kataurheilijoilla <sup>18,20</sup>.

Tämän takia fyysisen nopeuden kehittämisen lisäksi on tärkeää, että nopeus saadaan yhdistettyä otteluissa tapahtuvaan nopeaan havainnointiin ja reagointiin. Ottelijat harjoittavatkin jatkuvasti havainnointia, ennakoimista ja vastustajan liikkeisiin vastaamista <sup>20</sup>. Kumiten valmennuksessa painotetaan tilanteiden lukemista ja nopeaa päätöksentekoa. Jopa ennen varsinaista liikeärsykettä kokeneet ottelijat oppivat ennakoimaan vastustajan aikomuksia hienovaraisista vihjeistä (kehon asento, liikkeen alku jne.). Tämä ennakointikyky yhdistettynä nopeisiin hermo-lihasjärjestelmän vasteisiin johtaa siihen, että kumiteottelijat pystyvät reagoimaan ja liikkumaan nopeasti kaikissa suunnissa. Kokonaisuutena kumite vaatii urheilijalta erittäin korkeaa liike- ja reagointinopeutta, joita voidaan kehittää nopeusominaisuuksia kehittäville harjoitteille sekä reaktio- sekä sparrausharjoittelulla.

## Harjoitusvinkit

- Lyhyet (5 – 10 m) sprintit tatamalla eri suunnissa ja vaakasuuntaan tapahtuvia loikkaharjoitteita.
- Suunnanmuutosharjoitteet, joissa lähtö tapahtuu visuaalisesta tai auditiivisesta ärsykkeestä.
- Reaktiopelit ja ottelusimulaatiot, joissa vastustajan liikkeeseen reagoidaan välittömästi.

Perustelu: Kansainvälisen tason kumite-otteluissa ratkaisevat tekniikat kestävät vain 1 – 3 s ja perustuvat kykyyn käynnistää liike erittäin nopeasti. Harjoittelu tulisi toteuttaa maksimaalisilla suorituksilla ja riittävällä palautuksella hermoston virittyneisyyden säilyttämiseksi.

## Kestävyys

Kumite vaatii väsymyksen sietoa korkean intensiteetin suorituksissa. Kumitessa pääasiallinen energiantuotto tapahtuu korkean intensiteetin suorituksissa anaerobisten (ATP-PCr ja glykolyysi) järjestelmien avulla, mutta aerobinen (happea käyttävä) energiantuotto on myös koko ottelun ajan korkealla tasolla. Käytännössä aerobinen kestävyys edesauttaa palautumista ottelun aikana, mikä mahdollistaa toistetut korkean intensiteetin suoritukset <sup>18</sup>. Kumite on tyypillisesti 3 minuutin ottelu, jossa erittäin korkean intensiteetin suoritukset kestävät vain sekunteja, mutta niitä tulee useita ottelun aikana <sup>18</sup>. Tämän vuoksi kumitessa sekä anaerobinen että aerobinen energiantuotto ovat tärkeitä. Mitattujen veren laktaattipitoisuuksien keskiarvo on ollut otteluiden jälkeen noin 8 – 13 mmol/l, joka tukee anaerobisen aineenvaihdunnan merkittävyyttä <sup>23</sup>. Energiavaatimukseltaan kumiten kuormitus on moninkertainen sekä kokonaiskulutuksen ja aikaan suhteutetun kulutuksen puolesta kataan verrattuna <sup>23–25</sup>. Miespuolisilla eliittitason kumiteottelijoilla maksimaalinen hapenotto- ja keuhko- ja veren virtausnopeus on noin 50 – 60 ml/kg/min luokkaa, kun taas naisilla sen on todettu olevan noin 40 – 43 ml/kg/min välillä <sup>18,26</sup>. Naisista on toisaalta tehty vähemmän tutkimuksia, joten arvot eivät välttämättä edusta huipputasoa vaatimusta. Kumiten harjoittelussa tehdäänkin paljon toistettuja lyhytkestoisia intervaleja, joka kehittää urheilijan kykyä tuottaa tehoa väsyneenä ja toipua nopeasti räjähtävien pyrähdysten välillä <sup>27</sup>. Lajinomaisia testejä on myös kehitetty kestävyuden arviointiin karatessa (Karate Specific Aerobic Test, KSAT). Myös yleiset testit, kuten Yo-Yo Intermittent Recovery -testi, ovat suositeltuja kumiteottelijoiden kestävyuden arviointiin <sup>19</sup>. Palautumisen vaateissa on hyvä myös huomioida, että finaali- ja väliaikaisissa urheilija saattaa käydä päivän aikana 4 – 5 ottelua. Siksi pelkkä yksittäisen ottelun kestävyys ei riitä, vaan ottelijat tarvitsevat kykyä suoriutua toistuvasti korkealla teholla useista otteluista.

## Harjoitusvinkit

- Intervallit: esim. 60 s työ / 30 s lepo, joissa käytetään potku- ja lyöntisarjoja tatamilla.
- Yo-Yo-testin tyyppiset vedot aerobisen palautumiskyvyn kehittämiseksi.

Perustelu: Kumiteottelut kuormittavat sekä aerobista että anaerobista järjestelmää: aerobinen aineenvaihdunta on merkittävää otteluissa, mutta anaerobisen kapasiteetin rooli on myös tärkeä. Intervallit vastaavat paremmin ottelun kuormitusprofiilia kuin tasavauhtinen juoksu.

## Liikkuvuus

### Kumite

Kumiteissa liikkuvuus on hyödyksi erityisesti korkeiden potkujen suorittamiseen ja väistöliikkeisiin. Vaikka monissa ottelutilanteissa pärjää perustekniikoilla, kyky tehdä esimerkiksi päähän suuntautuva jodan-potku vaatii hyvää lonkan liikkuvuutta. Kumiteottelijoiden on usein löydettävä liikkuvuuden ja räjähtävyyden optimaalinen yhdistelmä. Kumiteissa täytyy pystyä potkaisemaan riittävän korkealle osumakohteen saavuttamiseksi ja suorittaa potkut mahdollisimman nopeasti. Toisin sanoen kumiten harjoittelussa panostetaan toiminnalliseen liikkuvuuteen eli liikelaajuuteen, joka mahdollistaa nopeat liikesuoritukset. Usein kumiteottelijoilla on hieman rajallisemmat ääriasennot kuin kataurheilijoilla, koska heidän ei tarvitse laskeutua niin syviin asentoihin<sup>19,20</sup>. Sen sijaan he hyötyvät vahvasta keskivartalon liikkuvuudesta (esim. lantion kierto lyönneissä, vartalon taivutus väistöissä). Kuitenkin yhden tutkimuksen mukaan kumiteottelijoilla oli suurempi hartiasseudun liikkuvuus (olkanivelen ekstensio), mahdollisesti johtuen tietynlaisten lyöntitekniikoiden vaatimuksista<sup>20</sup>.

## Harjoitusvinkit

- Dynaamiset venyttelyt: jalan heilautukset eri suuntiin, aktiiviset venytykset potkukorkeuksissa.
- Staattiset venytykset loppuverryttelyissä.

Perustelu: Korkeiden potkujen tekninen toteutus edellyttää lonkan liikkuvuutta. Huipputasen kumite-urheilijoilla on havaittu erittäin hyvä nivelten liikelaajuus, joka mahdollistaa tehokkaan tekniikan toteutuksen ilman loukkaantumisriskiä.

## Tasapaino ja koordinaatio

Tasapaino voidaan jakaa staattiseen (paikallaan pysyminen) ja dynaamiseen (tasapainon säilyttäminen liikkeessä tai tasapainon palauttaminen) tasapainoon. Koordinaatio eli eri kehon osien liikkeiden oikea-aikainen yhdistäminen on karatessa tärkeää. Karaten tekniikoiden tehokkuus mahdollistuu oikeasta kehon liikeketjun koordinaatiosta. Esimerkiksi lyöntivoima tuotetaan jaloista lantion kautta ylävartaloon ja viimeiseksi käteen. Koordinaation korostus näkyy lajin harjoittelussa, jossa perustekniikoita toistetaan satoja kertoja liikeketjun saumattomuuden edistämiseksi. Kumiteottelijoille staattinen tasapaino perinteisessä mielessä on vähemmän kriittistä, mutta heilläkin lähtöasennon tasapaino on tärkeä. Kamppailuasennon on oltava vakaa, mutta valmis liikkeeseen. Dynaaminen tasapaino on kumiteissa hyvin tärkeää, koska ottelija joutuu liikkumaan nopeasti eteen, taakse ja sivulle, ja pysähtymään nopeasti lyönnin suorittamista varten. Tässä asentojen hallintaa haastetaan jatkuvasti. Tutkimuksissa on havaittu, että kumiteottelijat suoriutuivat paremmin dynaamisen tasapainon testeissä kuin kataurheilijat silloin, kun testissä on simuloitu liikkeestä pysähtymistä tai tasapainon korjausta liikkeen jälkeen<sup>28</sup>. Kumiteissa urheilija toistuvasti ylittää ja palaa tasapainon rajoille, mikä kehittää tasapainon korjausliikkeiden osaamista. Esimerkiksi voimakas eteenpäin isku tuo painon etujalalle, jonka jälkeen täytyy vetäytyä heti takaisin perusasentoon. Väsymys vaikuttaa myös kehonhallintaan, sillä tutkimuksissa on havaittu väsyttävän harjoituksen heikentävän kumiteottelijoiden dynaamista tasapainoa merkittävästi<sup>29</sup>. Siksi valmentajien kannattaa sisällyttää harjoituksiin tasapainohaasteita myös urheilijoiden ollessa väsyneinä (esim. tekniikkasarjoja rasituksen jälkeen).

Kumiteessa yleensä toinen puoli on dominoiva (esim. monet ottelijat asettuvat tietty jalka edessä ja lyövät mieluummin tietyllä kädellä). Tämä saattaa ajan mittaan johtaa kehon puolieroihin. Tutkimuksissa on todettu, että sekä kumite- että kataurheilijoilla on havaittavissa toispuoleisuutta liikkeissä, mikä johtuu muun muassa siitä, että yleensä toisen jalan pääasiallinen tehtävä on kannatella urheilijaa toisella jalalla potkaistaessa<sup>20</sup>. Harjoittelussa on syytä huomioida tämä, sillä vaikka kilpailutilanteessa urheilija käyttää vahvaa puoltaan, heikomman puolen kehittäminen voi vähentää loukkaantumisriskiä ja parantaa kehon symmetriaa<sup>20</sup>.

## Harjoitusvinkit

- Yhden jalan hyppyt eri suuntiin.
- Nopeat asennonvaihdot yhdellä jalalla, myös väsyneenä (ottelun loppuvaiheen simulointi).
- Dynaamiset tasapainoharjoitteet.

Perustelu: Kumite vaatii jatkuvaa painopisteen hallintaa nopeissa syöksyissä ja väistöissä. Dynaamisen tasapainon kehittäminen parantaa kykyä toteuttaa räjähtäviä liikkeitä ilman liikkeen hallinnan menettämistä.



Taulukko 1. Yhteenveto fyysisten ominaisuuksien vaatimuksista kumitessa.

Fyysinen ominaisuus	Vaatimus
<b>Voima</b>	Nopea voimantuotto on tärkeässä roolissa, mikä rakentuu maksimivoiman päälle. Eteneminen ja sivuttaisliikkeet vaativat vaakasuuntaista voimantuottoa. Ylä- ja alavartalon ojentajien lisäksi keskivartalo ja lonkan loitontajat ovat tärkeitä lihasryhmiä.
<b>Nopeus ja reaktiokyky</b>	Reaktionopeus ja liikkumisnopeus ovat kriittisiä pisteiden saamiseksi. Avoin taito, jossa reagoidaan vastustajaan. Nopeat suunnanmuutokset korostuvat otteluissa.
<b>Kestävyys</b>	Ottelu haastaa sekä anaerobista että aerobista kapasiteettia. Useat ottelut per päivä korostavat palautumisen merkitystä.
<b>Liikkuvuus</b>	Riittävää liikkuvuutta tarvitaan etenkin korkeisiin potkuihin ja väistöasentoihin. Otteluasennot ovat melko korkeita. Olkanivelten liikkuvuus avustaa lyöntien laajuutta.
<b>Kehonhallinta ja tasapaino</b>	Dynaaminen tasapaino on tärkeää liikkeestä toiseen siirtymisen ja tasapainon nopean korjaamisen vuoksi. Staattinen tasapaino on tärkeää otteluasennon hallinnan kannalta. Kontaktitilanteissa hyvällä kehonhallinnalla vältetään horjahduspisteet.
<b>Koordinaatio</b>	Monipuolinen, mutta usein toispuoleinen. Kyky yhdistellä liikkeitä on tärkeää, jossa reaktiivinen koordinaatio ja tekniikoiden ketjutus korostuu. Ajoitus vastustajan liikkeisiin on keskeistä.

## Kuormitus ja palautuminen

Harjoittelun aiheuttaman kuormituksen tarkoitus on muuttaa elimistön tasapainoa, siten että levon aikana elimistössä tapahtuu tavoiteltua kehitystä. Kehityksen myötä vastaava harjoittelu helpottuu. Urheilijalle tehtävällä harjoitusohjelmalla pyritään ennalta ohjaamaan harjoittelun kuormittavuutta ja harjoitusten kokonaisuutta. Yleistäen voidaan todeta, että liian vähäinen kuormitus on kehittymisen esteenä, ja vastaavasti liiallinen kuormitus johtaa ylikuormitustilaan ja sitä kautta suorituskyvyn heikkenemiseen.

Harjoitusohjelman optimoinnilla pyritään kehittämään juuri lajissa vaadittavia ominaisuuksia sekä takaamaan urheilijalle oikea määrä lepoa ja palautusta. Laadukkaalla harjoittelulla voidaan vaikuttaa harjoitusten oikeanlaiseen kuormittavuuteen. Tässä on huomioitava myös urheilun ulkopuolisen elämän vaikutukset kokonaisuormitukseen. Yksittäisen harjoituksen vaikutus voi olla hyvinkin erilainen riippuen siitä tehdäänkö se pidempään jatkuneessa stressitilassa vai täysin stressittömässä ja palautuneessa tilassa. Harjoittelun kuormittavuuteen vaikuttaa yksittäisen harjoituksen kesto, teho, harjoituksen aikaiset palautukset sekä harjoitusten tiheys. Nämä kuitenkin vaikuttavat kuhunkin urheilijaan yksilöllisesti, eikä optimaaliselle harjoittelulle tai levolle voida antaa yksiselitteisiä arvoja. Uusitalo A. ja Nummela A. (2016) s. 625–626.

Lisäksi urheilu- ja kilpavalmennuksessa tulisi pyrkiä urheilijan persoonallisuuden kokonaisvaltaisen ja eheän kehityksen turvaamiseen. Harjoittelun ja urheilijan kokonaiselämäntilanteen yhteensovittaminen on tärkeää tasapainoisen harjoittelun ja sitä kautta kilpailumenestyksen luomiseksi. Ristiriidat elämänhallinnan ja urheilun välillä vaikuttavat urheilijan kokonaisuormitukseen, motivaatioon ja harjoittelumielialaan. Myös harjoitusohjelman rytmityksellä ja palautusjaksoilla voidaan olennaisesti vaikuttaa koettuun kokonaisuormitukseen. Liukkonen J. (2016) s. 209–210.

## Periodisaatio ja syklitys

Huipputasolla harjoittelu on aina periodisoitu. Se tarkoittaa, että harjoittelu jaetaan eri vaiheisiin (makrosykli, mesosykli, mikrosykli), joilla kullakin on omat painopisteensä.

Valmistavalla kaudella harjoittelussa on korkea volyyymi, ja silloin luodaan yleistä fyysistä pohjaa (aerobinen kestävyys, lihasmassa), harjoitellaan teknisiä perusasioita ilman suurta kilpailupainetta. Valmistavalla kaudella opetellaan myös uusia tekniikoita.

Kilpailukaudella intensiteetti nousee ja volyyymi voi laskea. Silloin toteutetaan lajinomaista nopeus- ja voimaharjoittelua. Maksimisuorituksia toistetaan ja simuloidaan kilpailutilanteita. Harjoittelu huipentuu tärkeimpiin kilpailuihin.

Siirtymäkausi eli ylimenokausi on aktiivista lepoa, kevyempää liikuntaa ja palautumista intensiivisen kilpailukauden jälkeen.

## Psyykkiset vaatimukset

Mentaalinen puoli on usein se, joka erottaa huiput toisistaan. Mielenhallinta on yhtä tärkeää kuin fyysiset ja tekniset taidot. Koko ottelun ajan tulee kyetä ylläpitämään täysi keskittyminen ja olla häiriintymättä ulkoisista tekijöistä. Pienikin keskittymisen herpaantuminen voi johtaa virheeseen. Tärkeää on myös löytää tasapaino kontrolloidun aggressiivisuuden ja sääntöjen mukaisen itsehillinnän välillä.

Paineensietokykyä tarvitaan runsaasti tiukassa ottelutilanteessa tai tärkeässä kilpailussa, samoin kuin itseluottamusta. Taistelutahto (fighting spirit), eli määrätietoisuus voittaa ja taistella loppuun asti, on ensisijaisen tärkeää samoin kuin sinnikkyys pidemmällä tähtäimellä, eli kyky jatkaa pettymyksistä ja häviämistä huolimatta. Hyvä resilienssi auttaa käsittelemään pettymyksiä ja toipumaan sekä oppimaan niistä. Itseluottamus, usko omiin

kykyihin ja harjoitteluun, näkyy suorituksessakin varmuutena. Psykkisistä ominaisuuksista korostuvat erityisesti motivaatio, rentous, optimaalinen vireystila sekä kognitio.

Ilman motivaatiota, eli sisäistä tai ulkoista halua harjoitella ja kehittyä, ja elää urheilijan elämää, ei huipulle tähtäävä harjoittelu ole mahdollista. Ulkoisen motivaation ollessa hallitseva, toimintaa ohjaa minäsuuntautuneisuus. Tällöin kyvykkyyden kokeminen tapahtuu vertailemalla itseään ja suorituksiaan muihin. Kilpailuissa tämä tarkoittaa keskittymistä lopputulokseen oman suorituksen sijasta. Sisäisen motivaation ja tehtäväsuuntautuneen urheilijan kohdalla toiminta ohjautuu oman kehityksen, oppimisen ja yrittämisen synnyttämästä kyvykkyydestä. Kilpailutilanteessa urheilija on tyytyväinen suorituksen parantuessa aikaisemmasta sijoituksesta huolimatta. Motivaatioperustan lisäksi motivaatio rakentuu tavoitteista. Toimiakseen tavoitteiden tulee olla selkeitä, portaittain eteneviä ja itsetuntoa vahvistavia. Ristiriidat tavoitteiden ja niiden edellyttämän harjoittelun tai elämäntyylin taikka valmentajan ja urheilijan motivaatioperustan kesken vievät uskoa menestykseen ja heikentää harjoitteluintoa. Liukkonen J. (2016) s. 209–210 ja 220–221.

Myös psyykkiset tekijät vaikuttavat urheilijan edellytyksiin kohdata lajin vaatimukset. Jokainen urheilija on omanlainen psykofyysinen kokonaisuus, johon vaikuttaa sekä perimä että kasvuympäristö. Myös urheiluvalmennuksessa tietoisuus psyykkisten tekijöiden vaikutuksesta suorituskykyyn on lisääntynyt. Psyykkisellä valmennuksella pyritään hyödyntämään urheilijan voimavaroja optimaalisesti sekä harjoitus- että kilpailutilanteissa.

Rentous vaikuttaa urheilijan hermo-lihasjärjestelmään. Rentoutusharjoitteiden avulla urheilija pystyy tehostamaan toimintakykyään. Lisäksi rentoutuksella voidaan edistää palautumista ja estää haitalliseksi muodostuvaa ylikuormitustilaa. Rentous on olennainen tekijä sekä harjoittelussa että kilpailutilanteissa. Optimaalinen vireystila liitetään usein kilpailutilanteisiin. Toisaalta se voi vaikuttaa myös yksittäiseen harjoitukseen merkittävästi, kuten edellä kokonaiskuormituksen yhteydessä on todettu. Vireystila on myös hyvin henkilökohtainen. Toisille sopii rauhallinen tai toisille jännittynyt tila parhaan suorituksen tuottamiseksi. Optimaalista vireystilaa voidaan kehittää esimerkiksi mielikuvaharjoittelun avulla. Harjoitteilla parannetaan urheilijan keskittymiskykyä ja eläytymistä kilpailutilanteisiin. Mielikuvaharjoitteilla voidaan valmistaa urheilijaa muihinkin stressitekijöihin. Liukkonen J. (2016) s. 210

Urheilusuorituksessa yhdistyy edellä kuvattujen psyykkisten ominaisuuksien lisäksi myös urheilijan kognitiotaidot, tunteet ja fysiologia. Näistä kognitioon sisältyvillä tilannetulkintoilla, urheilijan omilla ajatuksilla, mielikuvilla ja itsepuhelulla voi olla suuri vaikutus tunteiden ja fysiologian ohella suorituksen onnistumiseen. Liukkonen J. (2016) s. 210. Karatessa kilpailutilanne poikkeaa harjoituksista sekä psyykkisen että fyysisen vaatimusten osalta. Monelle urheilijalle onkin tyyppillistä, ettei kilpailu- tai testitilanteessa pysty esittämään teknisesti parasta osaamistaan. Harjoituksista poiketen urheilijan tulee ylläpitää optimaalinen vireystila kilpailun edetessä koko kilpailupäivän ajan. Toisinaan kilpailut voivat jakautuvat useammalle päivälle, jolloin urheilijan tulee osata saavuttaa kilpailuvireys useampana päivänä peräkkäin.

Kilpailutilanteita hallitakseen urheilijan tulee luoda omat valmistautumisrutiinit. Rutiineilla ja viimeistelyharjoituksilla voidaan vaikuttaa paljon kilpailupäivän vireystilaan. Kilpailupäivänä urheilijalle itselle sopivat lämmittelyrutiinit ovat tärkeitä. Ne auttavat osaltaan myös sopeutumaan yllättäviin olosuhteisiin. Fyysisen lämmittelyn ohella urheilijalla olisi hyvä olla myös omia psyykkisiä rutiineja, itsevarmuuden ja keskittymisen turvaamiseksi. Osa urheilijan psyykkistä valmiutta on myös ymmärtää, että kilpailutilanteisiin voi kuulua asioita, joihin urheilija ei voi vaikuttaa. Vastustajia ei voi valita, eikä ottelun kulkua voi ennustaa, vaikka olisikin ennakkoon selvittänyt vastustajien ottelutyylyjä. Vastustajan toimintaan tulee kyetä reagoimaan, ja optimaalisessa tilanteessa tulisi saada vastustaja reagoimaan omaan tyyliin toivotulla tavalla. Taktiikkaa tulee kyetä vaihtamaan nopeasti ottelun kuluessa. Tällaisten seikkojen ei tulisi antaa häiritä omaa valmistautumista suoritukseen.

Urheilijan omien psyykkisten valmiuksien lisäksi olennainen osa on vuorovaikutus muiden urheilijoiden, joukkueen jäsenten ja erityisesti valmentajan ja urheilijan välillä. Valmentajan tulee olla tietoinen urheilijakohtaisesta optimaalisesta vireystilasta. Liukkonen J. (2016) s. 225–228

### Harjoitusvinkit

- Visualisaatioharjoitteet: urheilija käy mielessään läpi huippusuorituksiaan
- Meditatiiviset keskittymisharjoitukset
- Paineistetut otteluharjoitukset tuomareiden edessä

Perustelu: Visualisaatio aktivoi samoja hermostollisia ratoja kuin fyysinen suoritus ja tukee teknisen suorituksen tarkkuutta kilpailutilanteessa.

## Taktiikka kumitessa

Kilpailusuorituksen valmistautuminen vaatii runsaasti suunnittelua. Onnistunut valmistautuminen huomioi ainakin painonpudotuksen, tankkauksen, viimeistelyharjoitukset sekä oikea-aikaisen ja yksilöllisen lämmittelyn. Hyvä valmistautuminen takaa parhaan mahdollisen henkisen ja fyysisen vireystilan kilpailupäivänä/päivinä.

Taktiseen osaamiseen sisältyvät hyvä sääntötuntemus, ja kokemus sääntöjen tulkitsemisesta. Taktiikka voi rakentua myös vastustajien tuntemiselle. Henkilökohtaiset ominaisuudet, omat heikkoudet ja vahvuudet sanelevat oman ottelutaktiikan luomista. Taktiikkaa tulee kyetä vaihtamaan myös kesken ottelun, jos pistetilanne, aika, varoitustilanne tai muu syy sitä vaatii. Oveluutta ja luovuutta taktiikan ymmärtämisessä tarvitaan myös.

## Kumiteurheilijan teknis-taktisen profiilin analyysi

Tämä osio vaatii usein videoanalyysia ja valmentajan asiantuntemusta. Urheilijan hyökkäysvalikosta analysoidaan käytetyimpiä tekniikoita, eli mitkä lyönnit ja potkut ovat yleisimmin käytössä ja mistä on tullut pisteitä? Mitkä yhdistelmätekniikat ovat tehokkaita, ja sujuvia? Onko niillä kyennyt yllättämään vastustajan? Mistä tekniikoista pisteet yleisimmin syntyvät ja millaisissa tilanteissa?

Urheilijan puolustusrepertuaaria arvioitaessa selvitetään, mitkä ovat tehokkaimmat puolustustekniikat (torjunnat, väistöt, liikkeet), ja kuinka hyvin ne ovat toimineet eri tilanteissa?

Miten urheilija hallitsee etäisyyden ja ajoituksen erilaisia vastustajia vastaan? Kuinka hyvin ajoitus pitää paineen alla?

Kuinka hyvin urheilija osaa lukea vastustajan aikeita ja suorittaa vastahyökkäyksen tehokkaasti?

Analysoidaan, mitä taktiikoita urheilija käyttää eri tilanteissa (esim. johtoasemassa, tappioasemassa, aikaa vastaan). Osaako hän muuttaa taktiikkaa ottelun aikana?

Toistuvat tekniset tai taktiset virheet, joita urheilija tekee stressin tai väsymyksen alaisena, on myös tärkeää tunnistaa.

Keräämällä tietoa otteluista voidaan tehdä tilastollista analyysia. Tämä voi sisältää:

- **Tekniikoiden määrä ja tyyppi:** Kuinka monta lyöntiä, potkua tai torjuntaa tehtiin?
- **Onnistuneiden ja epäonnistuneiden tekniikoiden suhde:** Kuinka tehokkaita eri tekniikat olivat?
- **Ottelun kesto ja intensiteetti:** Kuinka pitkään aktiivinen toiminta kesti ja millaisella sykkeellä?
- **Liikkumismallit:** Liikuttiko eteen, taakse, sivulle vai tehtiinkö paljon kierto liikettä?
- Jos ajoitus on heikkoa, harjoitellaan enemmän reaktiivisia harjoituksia ja etäisyyden hallintaa.
- Jos tietty tekniikka ei tuota pisteitä, sen suoritusmuotoa hiotaan ja harjoitellaan sen käyttöä eri tilanteissa.
- Jos kestävyys pettää, lisätään intervalliharjoittelua ja kumite-harjoitusten intensiteettiä.
- Jos tietty vastustaja on hankala, analysoidaan hänen tyyliään ja kehitetään vastastrategioita.

# Harjoittelun suositukset eri ikävaiheisiin

## Ikävaiheiden erityispiirteet

### Lapsuus (n. 4–10 vuotta)

Lasten (4- 10 v.) harjoittelun tavoitteena on perusliikuntataitojen oppiminen, lajin leikillinen tutustuminen, positiivisen suhteen luominen liikuntaan. Varsinaista kilpaurheilua ei vielä lapsilla ole.

Lapsuusvaihe on parasta aikaa yleisten liikuntataitojen oppimiselle. Kehonhallinta ja koordinaatio kehittyvät nopeasti. Harjoittelussa tulee korostaa monipuolista liikuntaa (juoksu, hyppely, heitto, kuperkeikat), leikkejä, perusliikkuvuutta (venyttelyleikit) ja tasapainoharjoituksia. Karaten perusasentoja ja –tekniikoita opetellaan leikillisesti. Ei tehdä liian raskaita voimaharjoituksia.

Harjoituksissa opetellaan oikeita liikemalleja. Toistoja tehdään painottaen teknistä puhtautta, ei niinkään voimaa ja nopeutta. Kontrolloiduissa ja turvallisissa pariharjoituksissa opetellaan ajoituksen ja etäisyyden perusteita. Yksinkertaisiin ottelusääntöihin tutustutaan leikin kautta. Karatea harjoitellaan monipuolisesti, sisältäen perustekniikan, katan ja ottelutyypiset harjoitukset. Fyysinen harjoittelu sisältää paljon leikkejä, pelejä ja monipuolista liikuntaa (juoksua, hyppyjä, heittoja, uintia, pallopelejä). Kehonpainoharjoitukset korvaavat voimaharjoittelua tässä ikäluokassa.

Lapset eivät jaksakaan keskittyä harjoitteluun pitkiä aikoja kerrallaan. He tarvitsevat positiivista palautetta ja kannustusta. Leikkimielisyys ja hauskuus ovat motivaation ytimessä. Harjoittelun on hyvä sisältää paljon vaihtelua, pelit ja leikit osana harjoittelua. Lasten yksilölliset erot ovat suuria.

### Nuoruusikä (n. 11–18 vuotta)

Tämä on kriittinen vaihe, jossa nuori voi siirtyä kohti tavoitteellisempaa harjoittelua. Ikäryhmä jakautuu usein edelleen **Varhaisnuoruuteen (n. 11–14 vuotta), ja myöhäisnuoruuteen 15- 18 v.:**

Varhaisnuoruus on fyysisen kehityksen ja kasvupyrähdysten aikaa. Hormonaaliset muutokset alkavat. Liikkuvuudessa voi tulla takapakkeja, kun luusto kasvaa lihaksia nopeammin.

Monipuolinen pohja harjoittelussa on edelleen tärkeä. Räjähävän voiman harjoittelun voi aloittaa omalla kehonpainolla tai kevyillä lisäpainoilla (oikealla tekniikalla!). Liikkuvuuden ylläpitäminen on tärkeää. Itsetunto ja sosiaaliset suhteet korostuvat. Valmentajan ja ryhmän tuki on tärkeää. Painetta ei saa lisätä liikaa.

Valintavaihe, kumite-/kata-kilpailija, ennen myöhäisnuoruutta kummankin harjoittelu luo hyvän pohjan tulevalle, valintaa ei pitäisi tehdä liian aikaisin (monipuolisuus). Myös ”perus”karateharjoituksissa käyminen voi luoda tulevaisuudelle hyvää pohjaa ja lisätä valmiuksia menestymiselle sekä auttaa pysymään mukana lajissa urheilu-uran jälkeen.

**Myöhäisnuoruudessa** fyysinen kehitys alkaa olla lähellä aikuisikää, ja myöhäisnuoruus on maksimivoiman herkkyyksikausi. Keskushermosto on valmis tehokkaampaan harjoitteluun. Systemaattinen harjoittelu voi alkaa. Lajinomainen voimaharjoittelu (räjähtävä ja maksimivoima), nopeus- ja kestävyys harjoittelu lisääntyvät. Liikkuvuusharjoittelu on keskeistä korkeiden potkujen ja syvien asentojen ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Kilpailuihin valmistautuminen korostuu. Tässä kehitysvaiheessa nuori itsenäistyy ja ottaa omaa vastuuta harjoittelusta. Paineensietokyvyn kehittäminen on tärkeää kilpailutilanteissa. Nuori alkaa asettaa omia tavoitteitaan ja työskennellä niiden eteen.

Ottelutekniikoita hiotaan automaattisemmiksi ja sovellettavimmiksi erilaisissa tilanteissa. Vahvuus- ja heikkousanalyysin perusteella räätälöidään harjoittelua. Nuoruusvaiheessa opetellaan erilaisia ottelustrategioita ja –taktiikoita. Esimerkiksi miten hyökätä, kun vastustaja on lyhyempi/pidempi, miten vastustaa painostusta.

Reaktio ja nopeusharjoituksiin on tärkeä panostaa systemaattisesti. Sparriharjoittelun intensiteetti ja vastus kasvavat, kuitenkin turvallisuus säilyttäen. Tärkeää on harjoitella erilaisia vastustajia vastaan. Videoanalyysin harjoittelu aloitetaan omia suorituksia katsomalla ja arvioimalla valmentajan kanssa.

Voimaharjoittelu on ensisijaisesti kehonpainoharjoittelua, vastuskumeja ja kevyehköjä painoja hyödyntäen. Keskvartalon voiman merkitys korostuu. Voimaharjoittelun aloituksen ajoitus on yksilöllistä (biologinen ikä). Nopeus- ja ketteryysarjoittelua tehdään lajispesifein drillein tai tikkailla, erilaisia suunnanmuutoksia hyödyntäen. Kestävyysarjoittelun kannattaa olla intervallityyppistä harjoittelua, joka simuloi ottelun intensiteettiä.

Psyykkisellä puolella tärkeintä on kilpailukokemuksen hankkiminen, jännityksen hallinta, paineensietokyvyn harjoittaminen ja keskittymiskyvyn kehittäminen. Tärkeää on oppia asettamaan omia tavoitteita. Itseluottamus rakentuu hiljalleen.

## Aikuisikä (n. 19-35+ vuotta)

Ikäkauden tavoitteena on suorituskyvyn optimointi ja ylläpito, kansainvälinen menestys. Harjoittelussa virittäydytään huippukuntoon. Urheilijalla tulee olla yksilöllinen harjoitteluohjelma, joka on räätälöity urheilijan vahvuuksien ja heikkouksien mukaan. Voima-, nopeus- ja kestävyysarjoittelun intensiteetti ja volyymi ovat korkeimmillaan. Liikkuvuus ja kehonhuolto (palautuminen, lihashuolto) nousevat entistä tärkeämpään rooliin vammojen ennaltaehkäisyssä ja suorituskyvyn ylläpitämisessä. Tekniikka hienosäädetään äärimmäiseen tarkkuuteen ja tehokkuuteen tällä ikäkaudella, ja virheet pyritään eliminoimaan. Mentaalivalmennus on keskeisessä roolissa. Paineensietokyky, itsevarmuus, keskittyminen ja visualisointi ovat huipputasolla. Stressinhallintakeinot ovat osa rutiineja.

Tässä vaiheessa kumiteurheilija on usein fyysisesti ja henkisesti parhaassa iässä. Harjoittelu on erittäin yksilöllistä ja tavoitteellista.

Harjoittelun pääpaino on lajispesifin suorituskyvyn maksimoinnissa, taktiikan ja psyykkisen vahvuuden hienosäädössä ja palautumisen optimoinnissa.

Aikuisiällä tekniikka hiotaan huippuunsa ja pienimmätkin yksityiskohdat korjataan. Tekniikat räätälöidään omaan kehoon ja tyyliin sopiviksi. Aikuisurheilijalla on monipuolinen taktinen repertuaari, ja kykyä soveltaa erilaisia strategioita ja taktiikoita, mukautua vastustajan tyyliin ja ottelun kulkuun. Aikuisurheilija kykenee luomaan vastustajakohtaisia suunnitelmia. Hänellä on omien vahvuuksien pohjalta rakennettuja "signature"-tekniikoita.

Keskeistä on saada intensiivistä, täysipainoista sparria eri tasoisten vastustajien kanssa.

Omien ja vastustajien suoritusten videoanalyysi on yksityiskohtaista.

Fysiikka on huippuunsa hiottua, ja räjähtävä voima, nopeuskestävyys ja ketteryys ovat keskiössä. Voimaharjoittelussa toteutetaan periodisointia. Loukkaantumisten ennaltaehkäisy on erityisen tärkeää tässä vaiheessa. Fysioterapia, kehonhuolto ja palautumismenetelmät ovat olennainen osa rutiinia. Harjoittelu kohdennetaan yksilöllisten heikkouksien kehittämiseen (esim. jos kestävyys on puute, panostetaan siihen).

Psyykkisellä puolella korostuvat mentaalivalmennus, omien kilpailurutiinien löytäminen ja ylläpitäminen, sekä otteluiden analyysi ja taktiikkapalaverit valmentajien kanssa.

Palautuminen ja ravitsemus ovat kriittisiä harjoitusvolyymin ollessa korkea. Uni, ruokavalio, nesteytys ja aktiivinen palautuminen ovat prioriteetteja.

## Varttuneempi ikä (yli 35 vuotta)

Monet jatkavat kilpailamista pidempään, usein Masters-sarjoissa. Tällöin tavoite on suorituskyvyn ylläpito, lajista nauttiminen ja pitkän kokemuksen hyödyntäminen. Kehon palautumiskyky hidastuu varttuneemmalla iällä, jolloin vammariskit kasvavat. Maksimivoima voi heikentyä, mutta kokemuksen myötä tekniikka voi olla edelleen erinomaista. Harjoittelun painopiste siirtyy enemmän laadukkaaseen harjoitteluun kuin määrään. Palautuminen ja kehonhuolto (venyttely, liikkuvuus, hieronta, fysioterapia) ovat erittäin tärkeitä. Voimaharjoittelussa keskitytään toiminnalliseen voimaan ja kehonhallintaan, vammariskit pyritään minimoimaan. Kokemus ja tekninen taituruus korvaavat ehkä hiipuvaa fyysistä räjähtävyyttä. Tarkkuus, rytmi ja virheetön suoritus ovat avainasemassa. Kokeneisyys tuo usein mielenrauhaa ja kyvyn hallita stressiä. Lajin syvälinen ymmärrys ja filosofinen näkökulma voivat syventyä.

## Ammattitaitoinen tiimi

Huipputason urheilijan takana tulee olla asiantuntijatiimi, johon kuuluvat lajivalmentajan lisäksi fysiikkavalmentaja, fysioterapeutti, urheilulääkäri, ravitsemusterapeutti, psykkinen valmentaja sekä tuomari. Yhteistyökumppanit, jotka auttavat taloudellisesti, ovat myös huippukilpailijalle tärkeitä.

Yhteenvetona huipputason kilpaharjoittelu on kokonaisvaltainen, tieteellisesti perusteltu ja äärimmäistä omistautumista vaativa prosessi, jossa pyritään täydellisyyteen kaikilla osa-alueilla. Kyse ei ole vain kovasta työstä, vaan älykkästä ja suunnitelmallisesta työstä.

Tuomarilta urheilija saa ensiarvoisen tärkeätä tietoa lajin alati muuttuvista arvosteluperusteista, pisteiden myöntämisen perusteista ja muista tärkeistä seikoista, joilla kaikilla on merkitystä myös harjoittelun suunnitteluun ja sitä kautta urheiluvammojen ennaltaehkäisyyn.



# Loukkaantumiset

Vaikka karatea ei pidetä yhtä loukkaantumisalttiina verrattuna täyden kontaktin kamppailulajeihin, loukkaantumisia kuitenkin tapahtuu harjoittelu- ja kilpailutapahtumissa<sup>30</sup>. Neljässä MM-tapahtumassa osallistuvista urheilijoista 1,4% kärsi osallistumiseen vaikuttavan loukkaantumisen<sup>31</sup>. Samassa tutkimuksessa naisilla ja joukkuekilpailuihin osallistuvilla oli vähemmän ottelumäärään suhteutettuja loukkaantumisia. Nuorilla (14–15-vuotiailla) ottelijoilla loukkaantumisriski on havaittu matalammaksi<sup>32</sup>. Yleisesti karatessa sukupuolten välillä ei ole merkittävää eroa minuutteihin suhteutetuissa kilpailuvammojen ilmaantuvuuksissa, mutta naisten eliittitasolla korostuvat polvivammat akuuteissa tilanteissa ja alaselän rasitusvammat<sup>33,34</sup>. Karatessa nuorilla urheilijoilla liikehallinnan ja lihaskunnan puutteet voivat altistaa polvi- ja nilkkavammoille, kun taas kokeneilla urheilijoilla korostuvat pitkän harjoitteluhistorian myötä syntyvät rasitusvammat<sup>35,36</sup>. Lisäksi vammoja esiintyy useammin kevyemmissä (alle 70 kg) painoluokissa sekä urheilijoilla, joilla on alle kolmen vuoden harjoittelukokemus<sup>35</sup>.

## Loukkaantumiset Kumitessa

Kumitessa loukkaantumisriski on merkittävä vastustajan kanssa tapahtuvien kontaktien takia. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella kumiteotteluissa sattuu keskimäärin 88,3 vammaa per 1000 ottelua ja aikaan suhteutettuna 39,2 vammaa per 1000 otteluminuuttia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että keskimäärin yksi vamma sattuu 11 ottelua kohden. Suurin osa vammoista on kuitenkin lieviä ja aiheuttaa vain lyhytaikaisen poissaolon harjoittelusta ja otteluista.

Seuranta-aineistoissa on todettu, että merkittävä osa (58%) kilpailutilanteissa sattuneista loukkaantumisista kohdistuu pään ja kaulan alueelle kaikista vammoista<sup>33</sup>. Tyypillisimpiä vammatyyppejä ovat kontuusiot ja haavat. Vakavat pään vammat, kuten aivotärähdykset, ovat suhteellisen harvinaisia, sillä säännöt rajoittavat täyttä kontaktia<sup>33</sup>. Neljän peräkkäisen aikuisten MM-kilpailun seurannassa raportoitiin 506 vammaa, joista 10% johti poissaoloon kilpailusta tai harjoittelusta. Näistä yleisimmät olivat murtumat, sijoiltaanmenot ja aivotärähdykset<sup>31</sup>. Alaraajoissa nilkka ja jalkaterä altistuvat erityisesti potkujen yhteydessä venähdyksille ja murtumille, kun taas yläraajoissa esiintyy käden ja ranteen pehmytkudos- ja luuvammoja, joskin harvemmin kuin alaraajoissa<sup>30</sup>.



## Loukkaantumisten riskitekijät

Kumitessa loukkaantumisia aiheuttavat ensisijaisesti suorat kontaktit vastustajaan<sup>34</sup>. Epidemiologisessa tutkimuksessa havaittiin, että harjoitusvammoista 90% tapahtui otteluharjoittelussa<sup>35</sup>. Naisten eliittitasolla on raportoitu, että suurin osa (70%) vammoista tapahtuu harjoittelussa, ja valtaosa niistä on kontaktiperäisiä<sup>34</sup>. Sääntö- ja varustemuutoksilla on ollut myönteinen vaikutus etenkin lievien vammojen vähentämiseen, mutta keskivaikeiden ja vakavien vammojen osalta tulokset vaihtelevat<sup>36</sup>. Laajemmat taistelulajien vertailut tukevat havaintoa, että lyöntilajeissa, kuten karatessa, alaraajavammat ovat tyypillisiä ja vammat painottuvat ottelusimulaatioihin ja kilpailutilanteisiin<sup>37</sup>. Yleisimmät riskitekijät liittyvät siis toistuvaan kehokontaktiin,

harjoittelun intensiteetin puutteelliseen hallintaan, teknisiin virheisiin sekä suojarusteiden puutteelliseen tai virheelliseen käyttöön<sup>30</sup>. Näihin kohdistuvat ennaltaehkäisevät toimet voivat merkittävästi vähentää kumitessa tapahtuvia loukkaantumisia.

## Biomekaaninen analyysi liikkeiden vammarieskeistä

### Tukijalan polvikulma potkuissa

Jos tukijalan polvi ojentuu liian suoraksi kiertopotkussa, polveen kohdistuu vääntöä lantion kierron myötä<sup>38</sup>. Kevyt tukipolven koukistus parantaa sekä joustoa että vakautta ja vähentää polvivammojen riskiä.

### Lantion rotaatio ja keskivartalo

Riittävä lantion kierto on hyödyllinen suorituskyvyllä, mutta liiallinen kierto liike heikentää tehoa ja voi johtaa alaselän rasitukseen<sup>6</sup>. Lantion kontrollin puutteet voivat johtaa lantion notkahduksiin. Esimerkiksi potkussa lantion putoaminen sivulle heikon pakaratan takia altistaa lonkan ja alaselän vammoille.

### Nilkan asento

Erityisesti etupotkussa on tärkeää aktiivisesti lukita nilkka koukistukseen, jotta voima kohdistuu päkiän alueelle. Mikäli nilkka jää rennoksi tai ojentuu väärään aikaan, seurauksena voi olla nilkan nyrjähdys tai sääri- ja jalkapöytäarakenteiden yllirasitus.

### Käden tekniikoissa ranteen linjaus

Gyaku-zukissa ranteen tulee pysyä suorana – taakse taipunut ranne iskuhetkellä johtaa helposti rannevammoihin.

### Vastakkaisten lihasten välinen koordinaatio

Tutkimukset korostavat liikkeiden vastalihasten roolia liikkeen jarrutusvaiheessa<sup>1</sup>. Esimerkiksi lyöntitekniikoissa ojentajan on jarrutettava kyynärnivelen suoristus ja jos ojentaja ei ehdi aktivoitua, kyynärniveli yliojentuu, mikä lisää nivelsidevaurion riskiä.

### Kontakti ja osuma

Vaikka kumitessa tekniikat ”kontrolloidaan”, kovat osumat erityisesti jalkoihin voivat johtaa murtumiin. Potkun iskuvoimat ovat riittäviä aiheuttamaan esimerkiksi kylkiluun tai kyynärvarren murtumia<sup>7</sup>. Siksi ottelusäännöt painottavat kontrollia ja liian kovasta osumasta voi seurata hylkäys, mutta toisaalta tekniikan on oltava tarpeeksi vahva pisteen saamiseksi. Valmennuksessa olennainen linja on kehittää riittävää iskujen voimaa, mutta samalla hallintaa liikkeen lopussa. Tämä näkyy vastakkaisten lihasten yhtäaikaisena aktivaationa<sup>6</sup>. Koordinoitu lihasjännitys suojaa myös niveliä iskuhetkellä.

## Vammojen ja loukkaantumisten ennaltaehkäisy

Valmennusosaamisen päivittäminen ja kouluttautuminen kuuluvat menestyvään valmennukseen ja sillä keinoin ennaltaehkäistään vammautumisia ja rasitusvammojen syntyä. Valmentajan tulisi olla alati yhteydessä kuntoutumista hoitavan fysioterapeutin, lääkärin tai urheilupsykologin kanssa. Vain näin valmentaja kykenee suunnittelemaan harjoitteet oikein kohdennettuna kuntoutumisen prosessiin. Haasteena on lajin rasitustason vaatimaan suorituksen liian heikko vartalon/lantion pitovoima, keskivartalon kestävyys sekä liikkuvuus. Liiallinen rasitus heikon rungon päälle altistaa rasitusvammoille ja loukkaantumisille.

## Lähteet

1. Jeknić V, Dopsaj M, Toskić L, Koropanovski N. Muscle contraction adaptations in top-level karate athletes assessed by tensiomyography. *International journal of environmental research and public health*. 2022;19(16):10309.
2. Csákvári L, Kopper B, Horváth T. A Novel, Sport-Specific EMG-Based Method to Evaluate Movement Efficiency in Karate Punching. *Sports*. 2025;13(7):218.
3. Przybylski P, Janiak A, Szewczyk P, Wieliński D, Domaszewska K. Morphological and motor fitness determinants of shotokan karate performance. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(9):4423.
4. Hariri S, Sadeghi H. Biomechanical analysis of mawashi-geri technique in karate. *Int J Sport Stud Health*. 2018;1:e84349.
5. Witte K, Emmermacher P, Bystrzycki S, Potenberg J. Movement structures of round kicks in karate. *Teoksessa: ISBS-Conference Proceedings Archive*. 2007.
6. Rinaldi M, Nasr Y, Atef G, Bini F, Varrecchia T, Conte C, ym. Biomechanical characterization of the Junzuki karate punch: indexes of performance. *European Journal of Sport Science*. 2018;18(6):796–805.
7. Corcoran D, Climstein M, Whitting J, Del Vecchio L. Impact force and velocities for kicking strikes in combat sports: A literature review. *Sports*. 2024;12(3):74.
8. Ferreira MAR, Vencesbrito AM. Sex differences in electromechanical delay during a punch movement. *Perceptual and motor skills*. 2012;115(1):228–40.
9. Lisowska A. The ground reaction forces in basic stances in shotokan karate as an effective indicator in the prevention of lower limb pain in competitive athletes. 2021;17:177–84.
10. WAŚIK J, Cynarski WJ, Szymczyk D, Vencesbrito AM, Korobeynikov G, Zwierko T. Changes in foot pressure on the ground during Gyaku-Zuki (punch) in a karate athlete: a case study. *Trends in sport sciences*. 2019;26(4):153–6.
11. Zayed MA, Aly MAR. Relationship between biomechanical parameters of lower limb and velocity of arm strike during punch Gyaku Zuki performance in karate. *International Journal of Sports Science and Arts*. 2018;8(008):62–70.
12. Alinaghypour M, Zareian E, Pooraghaei Ardakani Z. The scoring techniques in the final competitions of the Karate World Championships 2016. *Annals of Applied Sport Science*. 2020;8(2):0–0.
13. Kim K, Tsuchida S, Terada T, Tsukamoto M. A Method for Detecting Preliminary Actions During an Actual Karate Kumite Match. *Sensors*. 2025;25(13):4134.
14. VencesBrito AM, Ferreira MAR, Cortes N, Fernandes O, Pezarat-Correia P. Kinematic and electromyographic analyses of a karate punch. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011;21(6):1023–9.
15. Suwarganda E, Razali R, Wilson B, Ponniah A, Flyger N. ANALYSIS OF PERFORMANCE OF THE KARATE PUNCH (GYAKU-ZUKI). *Teoksessa: ISBS-Conference Proceedings Archive*. 2009.
16. Gawel E, Drozd M, Maszczyk A, Zajac A. Acute effects of a simulated karate bout on muscular strength asymmetries of the lower limbs in elite athletes of different age categories. *Applied Sciences*. 2025;15(2):888.
17. Tasoujian E, Memar R. Survey symmetry in selected parameters of plantar pressure distribution in elite males karate athletes. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 2016;4(8):65–74.
18. Gawel E, Drozd M, Zajac A. Current trends in physical and physiological profile of elite WKF karate athletes: a systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2025;17(1):6.
19. Koropanovski N, Berjan B, Bozic PR, Pazin N, Sanader A, Jovanovic S, ym. Anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. *Journal of human kinetics*. 2011;30:107.

20. Molinaro L, Taborri J, Montecchiani M, Rossi S. Assessing the effects of kata and kumite techniques on physical performance in elite karatekas. *Sensors*. 2020;20(11):3186.
21. Syaquro A, Rusdiana A. Comparison of Whole Body Reaction and Anticipation Reaction Time Between Kata and Kumite in Karater. *Teoksessa: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing; 2017. s. 012232.
22. Nedeljkovic A, Mudric M, Cuk I, Jovanovic S, Jaric S. Does specialization in karate affect reaction time in specific karate kumite situations? *ISBS Proceedings Archive*. 2017;35(1):10.
23. Chaabène H, Franchini E, Sterkowicz S, Tabben M, Hachana Y, Chamari K. Physiological responses to karate specific activities. *Science & Sports*. 2015;30(4):179–87.
24. Franchini E. Energy system contributions during olympic combat sports: A narrative review. *Metabolites*. 2023;13(2):297.
25. Lassalvia C, Julio UF, Franchini E. Physiological responses during karate kata in practitioners and athletes: a scoping review. *Strength & Conditioning Journal*. 2023;45(2):149–61.
26. Chaabene H, Hachana Y, Franchini E, Mkaouer B, Chamari K. Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports medicine*. 2012;42(10):829–43.
27. Chaabene H, Negra Y, Capranica L, Prieske O, Granacher U. A Needs Analysis of Karate Kumite With Recommendations for Performance Testing and Training. *Strength & Conditioning Journal*. kesäkuuta 2019;41(3):35–46.
28. Mirmoezzi M, Sadeghi H, Jafari M, Lotfi L. The effect of fatigue on the static and dynamic balance in karate kata and kumite elite men. *Journal of Sport Biomechanics*. 2018;4(1):31–42.
29. Gauchard GC, Lion A, Bento L, Perrin PP, Ceyte H. Postural control in high-level kata and kumite karatekas. *Movement & Sport Sciences-Science & Motricité*. 2018;100(2):21–6.
30. Pal, Sajjan, Yadav, Joginder, Kalra, Sheetal, Sindhu, Bijender. Injury profile in karate athletes - a literature review. *Journal of Critical Reviews*. 2020;7(9).
31. Augustovičová D, Lystad RP, Arriaza R. Time-loss injuries in karate: a prospective cohort study of 4 consecutive world karate championships. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2019;7(8):2325967119865866.
32. Arriaza R, Inman D, Arriaza A, Saavedra MA. Low risk of injuries in young adolescents participating in top-level karate competition. *The American journal of sports medicine*. 2016;44(2):305–8.
33. Lystad RP, Augustovičová D, Harris G, Beskin K, Arriaza R. Epidemiology of injuries in Olympic-style karate competitions: Systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2020;54(16):976–83.
34. Mozafari S, Ebrahimi E, Piri H. Prevalence of Sports Injuries in Female Elite Kumite Karate Players. *Physical Treatments*. 2025;15(2):141–50.
35. Ziaee V, Shobbar M, Lotfian S, Ahmadinejad M. Sport injuries of karate during training: an epidemiologic study in Iran. *Asian journal of sports medicine*. 2015;6(2):e26832.
36. Sterkowicz S, Sterkowicz-Przybycień K. Injuries in karate: a review. *OA Sports Medicine*. 2013;1(2):14.
37. Del Vecchio FB, Farias CB, De Leon RC, Rocha A, Galliano LM, Coswig VS. Injuries in martial arts and combat sports: Prevalence, characteristics and mechanisms. *Science & Sports*. 2018;33(3):158–63.
38. Chang WG, Lin KY, Chu MY, Chow TH. Differences in pivot leg kinematics and electromyography activation in various round house kicking heights. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2021;20(3):457.
39. Chaabène H, Franchini E, Miarka B, Selmi MA, Mkaouer B, Chamari K. Time–motion analysis and physiological responses to karate official combat sessions: is there a difference between winners and defeated karatekas? *International journal of sports physiology and performance*. 2014;9(2):302–8.
40. Augustovičová D, Hadža R, Štyriak R, Barinec P. Physiological Response to Different Kata Performances. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*. 1. toukokuuta 2021;61(1):14–23.

41. Loturco I, Artioli GG, Kobal R, Gil S, Franchini E. Predicting punching acceleration from selected strength and power variables in elite karate athletes: a multiple regression analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(7):1826–32.
42. Tabben M, Coquart J, Chaabène H, Franchini E, Chamari K, Tourny C. Validity and reliability of a new karate-specific aerobic field test for karatekas. *International journal of sports physiology and performance*. 2014;9(6):953–8.
43. Nema K, Ruzbarsky P, Rydzik Ł, Peric T. Relationship of selected conditioning parameters and sport performance indicators in karate. *Front Sports Act Living*. 12. heinäkuuta 2024;6:1433117.
44. Fratti Neves L, Quadros de Souza C, Stoffel M, Lara Martins Picasso C. The Y balance test—how and why to do it. *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal*. 2017;2(4):99–100.
45. Ben Hassen S, Negra Y, Uthoff A, Chtara M, Jarraya M. Reliability, validity, and sensitivity of a specific agility test and its relationship with physical fitness in karate athletes. *Frontiers in physiology*. 2022;13:841498.
46. Lockie R. The seated medicine ball throw performed by law enforcement recruits: Normative data and training implications. *TSAC Report, National Strength and Conditioning Association*. 2025;75.
47. van Lieshout R, Reijneveld EA, van den Berg SM, Haerkens GM, Koenders NH, de Leeuw AJ, ym. Reproducibility of the modified star excursion balance test composite and specific reach direction scores. *International journal of sports physical therapy*. 2016;11(3):356.
48. Arazi H, Izadi M. Physical and physiological profile of Iranian world-class karate athletes. *Biomedical Human Kinetics*. 2017;9(1):115–23.
49. Roschel H, Batista M, Monteiro R, Bertuzzi RC, Barroso R, Loturco I, ym. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. *Journal of sports science & medicine*. 2009;8(CSS13):20.
50. Imamura H, Yoshimura Y, Uchida K, Nishimura S, Nakazawa AT. Maximal oxygen uptake, body composition and strength of highly competitive and novice karate practitioners. *Applied human science*. 1998;17(5):215–8.
51. Blažević S, Katić R, Popović D. The effect of motor abilities on karate performance. *Collegium antropologicum*. 2006;30(2):327–33.
52. Martinez-de-Quel O, Alegre LM, Castillo-García A, Ayán C. Anthropometric and fitness normative values for young karatekas. *Biology of sport*. 2021;38(3):351–7.
53. Ioannides C, Apostolidis A, Hadjicharalambous M, Zaras N. Effect of a 6-week plyometric training on power, muscle strength, and rate of force development in young competitive karate athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(4):1740–6.
54. Kumar A, Singh RK, Apte VV, Kolekar A. Comparison between seated medicine ball throw test and Wingate test for assessing upper body peak power in elite power sports players. *IJPP*. 27. helmikuuta 2021;64:286–91.
55. Silva JF da, Aguilar JA, Moya CAM, Correia Junior MGA, Gomes W dos S, Oliveira VMA de, ym. Association between body composition and aerobic capacity in karate athletes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2020;22:e71789.
56. Ergin CZ, Pinar Y, Sani F, Cumbur C, Ramazanoglu N. Determining the Injury Risk Levels of Kyorugi and Poomsae Taekwondo Athletes and Comparing Them with Selected Athletic Performance Parameters. *Ido Movement for Culture Journal of Martial Arts Anthropology*. 2025;25(2):48–60.
57. Alnahdi AH, Alderaa AA, Aldali AZ, Alsobayel H. Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *Journal of physical therapy science*. 2015;27(12):3917–21.

## Muu kirjallisuus

Liukkonen (2016): Psyykkiset tekijät urheilussa ja niiden analysointi. Teoksessa Huippu-urheiluvalmennus teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (toim. Mero A. ym.) VK-kustannus Oy. Livonia Print.

Nummela A. (2016): Energia-aineenvaihdunta. Teoksessa Huippu-urheiluvalmennus teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa (toim. Mero A. ym.) VK-kustannus Oy. Livonia Print.

Nummela A. (2007) Kestävyys. Teoksessa Urheiluvalmennus (toim. Mero A. ym.). 2.painos, VK-Kustannus Oy, Jyväskylä.