

ÜLENURME GÜMNAASIUM

MARGIT KALK

11.A KLASS

KÜMNEVÕISTLUSE TEHNILISTE ALADE MAAILMAREKORDIKATSETE TEHNIKA KORREKTSUS

JUHENDAJAD: EVELYN KOSTABI JA ANTI VEERMAA

SISSEJUHATUS

Maailmarekord on parim tulemus maailmas kindlal võistluslal (EKSS, 2009). Sooritus peab olema määrustele vastav (lubatud ilmastikuolud ja vahendid, dopingukontroll läbitud negatiivse vastusega, õige kohtunike arv jne) (Lään, 2004). Maailmarekord on võimete lagi spordis ning paratamatult hakatakse kopeerima võitjate tehnikat ning treeningplaane. Keegi ei kontrolli, kas elemendid on tegelikult tehniliselt korrektsed, kas treeningutel tegeletakse õigete harjutustega või on sellel inimesel lihtsalt erakordsed füüsilised võimed. Võitjal paistab ju õigus olevalt, kui ta on jõudnud tippsaavutusele. (Burkett, 2010)

Töö autoril sai teema valikul otsustavaks mitmevõistlusega tegelemine ja sellest tulenevalt suur huvi teiste sportlaste tehnika kopeerimise ja jälgimise mõttekuse vastu. Noorsportlased jätavad sageli endale teadvustamata, kas see ongi õige tee saada paremaks sportlaseks. Inimeste kehad on erinevad ja seda on ka harjutuste mõju ning sooritusvõime, tuleks leida enda mudel (Kriisk, Jallai, 2014). Maailmarekordiomaniku sooritus ei pruugi olla tehniliselt täiuslik, vaid ta füüsilised võimed on haruldased. Paljud sportlased kompenseerivad keha, kasutades liigutusi, mis on füüsilisele sobivad. Näiteks Michel Johnsoni, 400 meetri jooksja tehnika ei saaks isegi rahuldavat hinnet, kuid tema sooritus püsis aastaid maailmarekordina (Hooaja täht Axel..., 2005).

Uurimistöö eesmärk oli välja selgitada, kas kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordid tagab sportlaste laitmatu tehniline sooritus ja kas selle jälgendamine annab noorsportlastele soovitud eesmärgi või tuleks leida parima tulemuseni jõudmiseks endale sobiv tehnika. Eesmärgi saavutamiseks analüüsiti kümnevõistluse tehniliste alade (100 m jooks, kaugushüpe, kuulitõuge, kõrgushüpe, 400 m jooks, 110 m tõkkejooks, kettaheide, teivashüpe,

odavise) maailmarekordi väljavõtteid ja hinnati soorituste tehnilist taset tänapäevaseid õppematerjale kasutades.

Eesmärgist lähtuvalt püstitati kaks uurimisküsimust.

Kuidas on kergejõustiku maailmarekordid seotud tehniliselt ideaalse sooritusega?

Kas maailmarekordiomaniiku tehnika jäljendamine on resultatiivne?

Uurimistöö autor otsis kinnitust järgmisele hüpoteesile: kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordid ei sõltu üksnes alade tehnilisest korrektsusest ja seetõttu tuleks endale teadvustada, et maailmarekordi katse jäljendamine ei pruugi anda soovitud tulemusi.

Uuring teostati kvalitatiivse uurimismeetodiga. Enamike kümnevõistluse alade maailmarekordide tehnikate uurimiseks kasutati videoanalüüse. Antud alade tehnilisi andmeid koguti erinevatest spordiraamatutest ning võrreldi saadud materjali valitud kergejõustikualade maailmarekordivideotega, mis on saadaval internetis. Puuduliku video korral teostati analüüs maailmarekordiomaniiku enda, tema treeneri või muu spetsialisti tehnikakirjelduste abil.

Töö koosneb neljast osast: teoreetiline osa, metoodika, tulemuste analüüs ning arutelu.

SISUKORD

SISSEJUHATUS	1
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	4
1.1. Kergejõustiku maailmarekordi olemus ja tingimused.....	4
1.2. Kümnevõistluse alade ja tehnikate tutvustus.....	4
1.2.1. 110 m tõkkejooks.....	5
1.2.2. Kaugushüpe.....	5
1.2.3. Kuulitõuge.....	7
1.2.4. Kõrgushüpe	9
1.2.5. Odavise.....	10
1.2.6. 100 m jooks	11
1.2.7. Kettaheide.....	12
1.2.8. 400 m jooks	13
1.2.9. Teivashüpe	13
1.3. Kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordimanike tutvustus.....	15
1.3.1. Usain Bolt	15
1.3.2. Mike Powell.....	16
1.3.3. Javier Sotomayor.....	17
1.3.4. Randy Barnes	17
1.3.5. Renaud Lavillenie	18
1.3.6. Aries Merritt	19
1.3.7. Jan Železný	19
1.3.8. Jürgen Schult.....	20
1.3.9. Wayde van Niekerk.....	21
2. METOODIKA.....	22
3. TULEMUSTE ANALÜÜS.....	24
3.1. Kõrgushüpe.....	24
3.2. Kaugushüpe.....	27
3.3. Kettaheide	32
3.4. 100 m jooks.....	35
3.5. Teivashüpe.....	37
3.6. Odavise	42
3.7. 110 m tõkkejooks	48
3.8. 400 m jooks.....	49
4. ARUTELU.....	52
KOKKUVÕTE	55
SUMMARY	56
KASUTATUD KIRJANDUS	57
LISA 1. KIRI KETTAHEITE MAAILMAREKORDIOMANIK JÜRGEN SCHULTILE	64

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Selles peatükis antakse põhjalik ülevaade analüüsitavatest tehnilistest kergejõustikualadest ning nende alade maailmarekordiomanikest ja resultaatidest. Selgitatakse lahti võistluste põhireeglid, kergejõustikualade olemus ning tehnika. Samuti tutvustatakse kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordiomaniikke ja nende parimaid saavutusi.

1.1. Kergejõustiku maailmarekordi olemus ja tingimused

Kergejõustiku maailmarekord on suurim saavutus kergejõustikus, tulemus on kindlal alal läbi aegade parim (EKSS, 2009). Tipptulemust ei loeta maailmarekordiks enne, kui IAAF (Rahvusvaheline Kergejõustikuliit) on selle kinnitanud. Sooritus peab vastama rahvusvahelistele võistlusmäärustele (Kergejõustiku rahvusvahelised võistlusmäärused, 2005). Sportlane peab olema võistluskõlblik (s.t ta on nõus alluma IAAF-i võistlusmäärustele ja ei ole kinnitatud võistluskõlbmatuks) ning ta peab olema läbinud dopingutesti negatiivse prooviga (s.t aine ei tohi olla WADA¹ keelatud ainete nimekirjas). Kohtunike arv peab olema määrustele vastav ning lubatud on kuni 2 m/s taganttuul. Kui tulemus on käesolevast maailmarekordist parem, kuid ei vasta eeltoodud tingimustele, siis tulemust ei kinnitata. (Kergejõustiku rahvusvahelised võistlusmäärused, 2005)

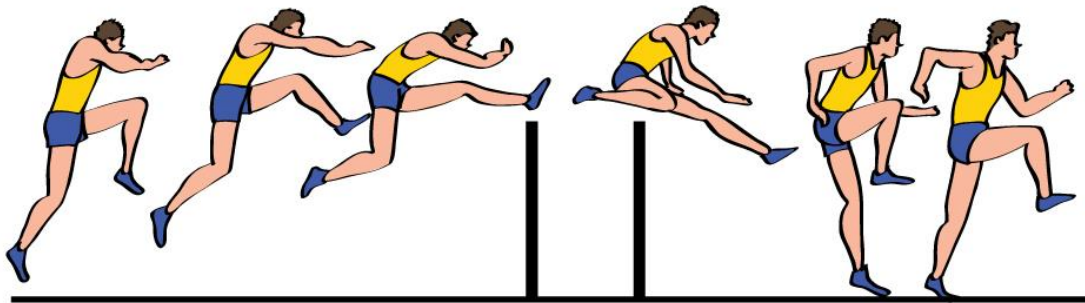
1.2. Kümnevõistluse alade ja tehnikate tutvustus

Kümnevõistlus toimub kahel päeval, mille jooksul võisteldakse päeva jooksul viiel alal. Võistlevad ainult mehed. Esimesel päeval toimuvad 100 m jooks, kaugushüpe, kuulitõuge, kõrgushüpe ja 400 m jooks; teisel päeval 110 m tõkkejooks, kettaheide, teivashüpe, odavise ja 1500 m jooks. Kuna kümnevõistluses on palju tehnilisi alasid, on eelis võistlejal, kelle alade tehnilised sooritused on teiste omadest paremad. (Kriisk, 2012, lk 5–10) Antud töös võrreldi kirjaduses olevat tehnikat tegeliku maailmarekordisooritusega kümnevõistluse üheksal tehnilisel alal: kaugushüpe, teivashüpe, kuulitõuge, kettaheide, kõrgushüpe, odavise, 110 m tõkkejooks, 100 m jooks ja 400 m jooks. 1500 m jooksus sõltub tulemus pigem sportlase vastupidavusest kui tehnikast.

¹ WADA - Maailma Antidopingagentuur (The World Anti-Doping Agency)

1.2.1. 110 m tõkkejooks

Tõkkejooksu treener Tiina Torop defineerib tõkkejooksu kui kiirjooksu üle rajale asetatud tõkete, tulemuste aluseks on hea jooksukiirus ja -tehnika. (Torop, 2006) Püüdlemas peaks ideaalse tehnika poole – mida parem on tõkkeületus, seda vähem kaotad kiirust (Kriisk, Jallai, 2014). Tõkkejooksu distantssi võimalikult kiirelt läbimiseks peaks jooksul olema rütm, tõkkevahe (kolm sammu) tuleks joosta venitamatu või lühendamata sammuga, tõkkeületus peaks olema sööstlik ning vältida tuleks üleshüpet (Källe jt, 1993, lk 41–42). Esimesele tõkkele joostakse peale seitsme või kaheksa sammuga (Young, 2012). Äratõukel tõkkele kallutatakse ülakeha ettepoole ning hoojalg ja selle vastaskäsi sirutatakse ette (joonis 1). Tõkke ületamise järel surutakse hoojalg maha, tehakse kolm vahesammu ning liigutakse järgmise tõkke peale. (Carr, 2000)



Joonis 1. Tõkkejooksu tehnika (Mackenzie, 2001/reproduktsoon Veermäe)

1.2.2. Kaugushüpe

Kaugushüpe on kergejõustikuala, kus sportlane jookseb kiirjooksuga mööda hoovõturada ning teeb äratõuke puidust tehtud pakult (paku valge osa) (joonis 2) (sinine osa on vineerplaat, mida saab võistlusteks vahetada plastiliiniosa vastu) kaugushüppekasti, mis on täidetud liivaga (Long jump, s.a). Selleks et kohtunik saaks aru, kas võistleja astus katse üle või oli samm täpselt pakus, on kaugushüppekastipoolne osa tehtud plastiliinist (on näha naelkinga jälge). Kui plastiliinil on pärast sooritust jälg, siis loetakse katse ebaõnnestunuks. See ala koosneb hoojooksust, äratõukest, õhulennust ja maandumisest. Eesmärk on hüpata võimalikult kaugele. Hoojooks peab olema rütmiline ning kiirenev. Efektiivseimaks hüppeks peab saavutama viimasteks sammudeks võimalikult suure kiiruse, eelviimane samm peab olema pikem ning veidi alla lastud ning viimane lühike ja kiire. Kaugushüppes on kaks enam levinud kaugushüppetehnikat: käär- ja siruhüpe. Oma nime on need hüpped saanud õhulennu ajal sooritatud liigutuste järgi. (Carr, 2000) Pärast õhulendu, mille võimalikult pikaks venitamiseks peab hüppaja tõstma oma jalgu maksimaalselt kõrgele ning parimaks tulemuseks sirutama vahetult enne maandumist jalad põlveliigesest sirgeks, toimub

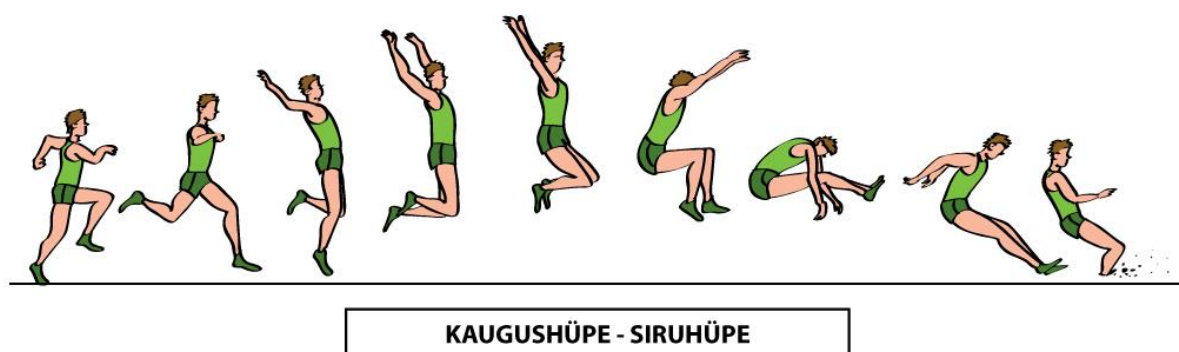
maandumine. Maandumisel eristatakse kägar- ja isteasendit. (Torop, 2012, lk 41) Katse ei loe, kui võistleja jookseb pakust üle, jätab kaugushüppepaku plastiliinile naelkingajälje, katse sooritusaeg saab läbi ning võistleja ei ole katset sooritanud või ta ei välju kaugushüppekastist külje pealt, vaid hüppepaku suunas (Källe jt, 1993, lk 97–98). Mitmevõistluses saab iga osavõtja kolm kaugushüppe võistluskatset, kuid tavalisel kaugushüppevõistlusel saavad võistlejad kolm katset ning kaheksale parimale antakse kolm lisakatset ehk kokku kuus üritust (Long jump, s.a).



Joonis 2. Kaugushüppepakk (Kaugushüppepakk, s.a)

Siruhüpe

Siruhüppes (joonis 3) viiakse hoojalg pärast äratõuget kõverdatult alla tõukejala kõrvale. Seejärel kõverdatakse samamoodi ka tõukejalg ning mõlemad käed tuuakse sirgelt üles pea kõrvale. Järgnevalt algab maandumiseks valmistumine – mõlemad käed sirutatakse ette ning jalad viiakse maaga paralleelselt ja kehale võimalikult lähedale. (Torop, 2012)

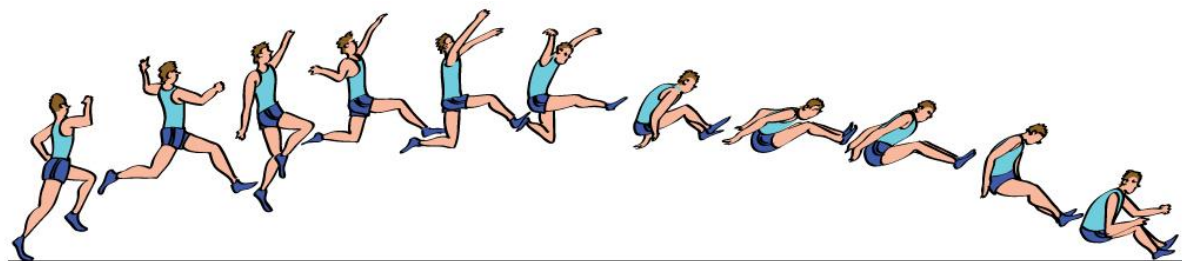


Joonis 3. Siruhüppe tehnika (Mackenzie, 2001/reproduktsoon Veermäe)

Käärhüpe

Käärhüpe (joonis 4) on üks kaugushüppetehnikatest, kus ei fikseerita äratõukejärgselt ühtegi asendit, vaid hoojooksu jätkatakse õhus. Pärast väljalendu langetab sportlane hoojala ning toob kõverdatult ette tõukejala. Langetatakse hoojalapoolne käsi ning tõstetakse ringiga uuesti

tagant üles. Maandumiseks tõmbab hüppaja mõlemad jalad võimalikult keha lähedale kokku ning paiskab need enda ette. Käärtehnikas võib olla erinev õhus tehtavate sammude arv. (Torop, 2012)



KAUGUSHÜPE - KÄÄRHÜPE

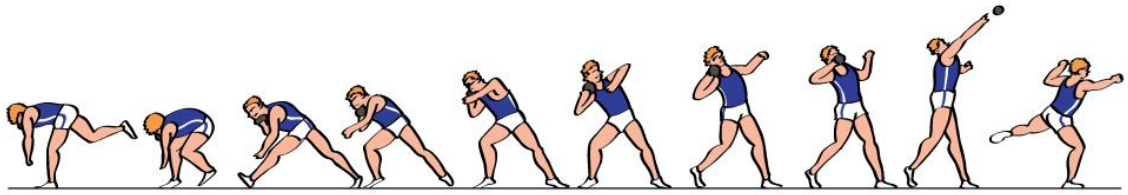
Joonis 4. Käärhüppe tehnika (Mackenzie, 2001/reproduktsoon Veermäe)

1.2.3. Kuulitõuge

Kuulitõuge on kergejõustikuala, kus võistlejad üritavad tõugata kuuli ühe käega kuulitõukeringist sektorisse nii kaugemale kui võimalik. Meestel on kuuli raskuseks 7,26 kg. Kuulitõukeringi diameetrik on 2,135 m ning äratõukekoha kurvi katab umbes 10 cm kõrgune pakk. Võistlejad peavad katsed sooritama paku tagant, sellele peale astudes katset sooritamaks ei loeta. Samuti peab võistleja pärast kuuli maandumist väljuma ringist keskjoont tähistavate joonte tagant, vastasel juhul katse ei loe. (Shot put, s.a) Tõuke ajal ei ole lubatud viia kuuli kõrvale või õlgadest tahapoole. Kuuli sektor on 40-kraadise nurga all ning võistlejad peavad tõukama kuuli sellele alale, ka joone peale maandumisel katse ei loe. Kuulitõuke tehnika on aastatega muutunud. Olulisim muutus tuli 1951. aastal Parry O' Brienilt, kes tõukas kuuli, erinevalt küljega tõuketehnikast, selg ees. Sellist tehnikat nimetatakse klassikaliseks. Edukalt tehakse ka pöördega kuulitõuget. Kuulitõukes on oluline pingeasendite kannatamine, madal ja sujuv liikumine ning kuuli väljalennukiirus ja -nurk. (Källe jt, 1993, lk 55–56)

Klassikaline kuulitõuge ehk *glide*

Klassikaline kuulitõuge (joonis 5) sisaldab hüpet, mis mõjutab kuuli lennutee pikkust. Tõuge algab kuulitõukeringi tagaosast, seistes seljaga tõuke suunas. Keharaskus on tugijalal, kuul asetatakse lõua alla või kaelale, et see oleks mugavalt ning et kuul oleks eespool tugijala varvastest. Hoogu andev välja sirutatud käsi ja vaade on mõlemad ette suunatud. Õlad on otse ega tohi paigast liikuda. Hüppele eelnevalt tõstetakse hoojalg taha-üles ning seejärel tuuakse kõverdatult tugijala kõrvale, et see sealt hüppeks uuesti taha paisata.

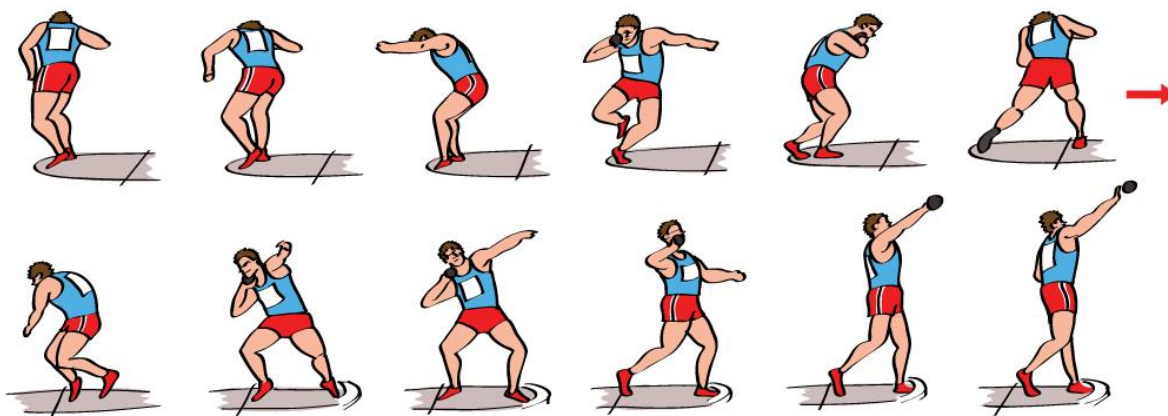


Joonis 5. Klassikalise kuulitõuke tehnika (Henderson, 2004/reproduktsoon Veermäe)

Võistleja peab sooritama hüppe, mille juures peavad säilima algasendid jalgadel, kätel ja puusadel, õlad peavad n-ö suletud olema. Hüppel peab enne puutuma maad tugijalg, seejärel hoojalg. Hüppe ajal peab katse sooritaja mõlema jala põiad viima rohkem tõukesuunas, et hõlbustada järgnevat puusapööret. Puusavöö hakkab pöörduma tõukesuunas ning samaaegselt hakkab veidi sirutuma ka kere. Hoogu andva käe ette ja kõrvale viimine aitab viia rindkere tõukesuunda ning tekitada sinna tõukeks vajaliku pinge. Tõukekätt sirutatakse küünarnukist, randmest ning viimasena saadab kuuli teele sõrmede sirutus. Sageli tekitab äratõuge sportlase õhkupaiske, mida võistleja tasakaalustab ümberhüppega ehk toob ette teise jala. (Källe jt, 1993, lk 57–61)

Pöördega kuulitõuge

Pöördega kuulitõuge (joonis 6) sarnaneb kettaheitelga. Võistleja läheb kuuliheiteringi tagaserva seljaga sektori suunas, võtab jalgade vahele veidi õlgade laiusest suurema hargi ning laseb ennast põlvedest alla kükki. Kuul asetatakse samamoodi kaelale või lõua alla ning tõukaja kallutab oma keha veidi ette. Keharaskus on jalgadele ühtlaselt jaotatud. (Shot Put Spin..., s.a) Toimub kerepööre liikumissuunale vastupidises suunas, mis toimib eelhoona. Seejärel algab pöördesse minek liikumissuunas tugijala põia peal ja samaaegselt kandub jalale ka keharaskus. Toimub tõuge tõukejalaga ning jalg asetatakse maha, kand tõukesuunas, et peatada õigeaegselt jalgade hoog. Hoojalg tuuakse kiirelt paku juurde maha. Nüüd peaks olema tõukajal sama asend, mis klassikalise tõukestiili aluses (vaade taha, õlad on kinni, vasak käsi ette suunatud, tugijalal on raskus ning kuul edestab varbaid). Edasine tõuge on täpselt sama nagu *glide*-stiilil. (Källe jt, 1993, lk 62–63)



Joonis 6. Pöördega kuulitõuke tehnika (Linthorne, 2001/reproduktsoon Veermäa)

1.2.4. Kõrgushüpe

Kõrgushüpe on kergejõustikuala, kus eesmärgiks on hüpata hoojooksult ühe jala tõukega võimalikult kõrgele üle lati (Epro, 2011). Läbi aegade on kõrgushüppe tehnika pidevalt muutunud (nt käär- ja rulltehnika). Praeguseks on püsima jäänud 1968. aasta olümpiamängude kõrgushüppe kuldmedali omaniku Dick Fosbury leiutatud flopptechnika (joonis 7), mida kasutavad kõik kõrgushüppajad. (Floppin' heck, 2014) Tehnika aitab kõrgushüppajal jõudu ja kiirust tunduvalt paremini ära kasutada.

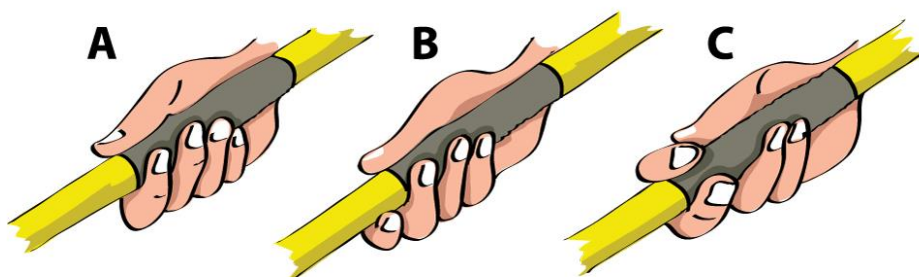
Kõrgushüpe algab hoojooksuga, mis peab olema kiirenev. Hoojooksu alustatakse väikse kehakaldega ette ning joostakse pikemate rütmiliste sammudega otse. Seejärel tuleb kurv, kus kallutatakse keha veidi sisse. Viimastel sammudel peab olema sammusagedus maksimaalne ning keha püstises asendis. Äratõuge toimub kiiresti tõukejalalt, hoojalg rebitakse üles seni, kuni reis on horisontaalpinnaga paralleelne. Algab latiületus: tõukejala vastaskäsi viiakse üles, pea kallutatakse kuklasse, selg viiakse paindesse, põlved on laiali ning sääred ja põiad jäävad lati ette. Maandumiseks surutakse pea rinnale ning maandutakse selja ning õlgade peale. (Müller jt, 2006, lk 46–48)



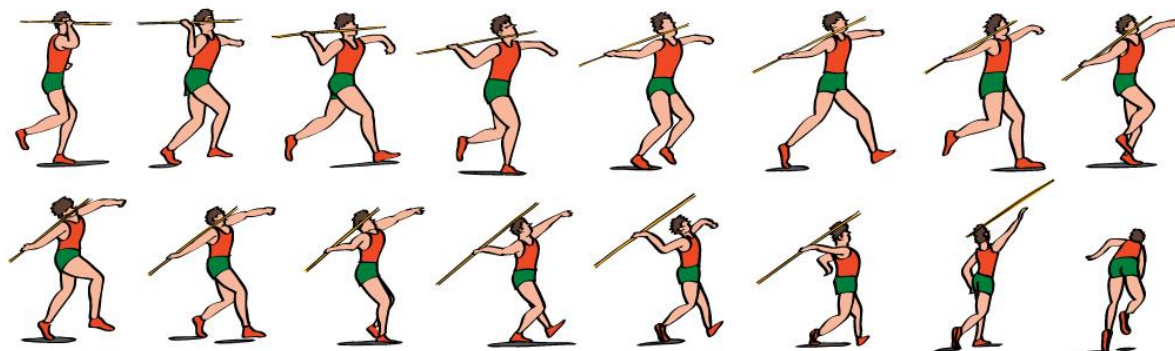
Joonis 7. Flopptechnika (Hossner jt, 2015/reproduktsoon Veermäa)

1.2.5. Odavise

Odavise on kergejõustiku väljakuala, kus oda tuleb piki hoovõturada joostes visata võimalikult kaugemale joontega piiratud odaviskesektorisse. Oda kaalub meesvõistlejatel 800 g, naisvõistlejatel 600 g. Viskejoonest ei tohi üle astuda. Tulemus läheb kirja siis, kui oda on maandunud sektorisse. Muutus odaviskes kehtestati 1986. aastal, kui meeste odakaared kandusid üle staadioni pikkuse. Viskevahendi raskuskese nihutati oda tagaosa poole, et oda kiiremini maanduks. (Javelin throw, s.a) Oda maandumisel joonele katse kirja ei lähe. Samuti peab oda esiosa metallots maanduma enne tagumist otsa, vastasel juhul sooritust kirja ei panda. Viskehetkel peab odaviskaja olema näoga viske suunas, seljaga sektori suunas sooritatud viset õnnestunuks ei loeta. (Howard, 2015) Enne odaviske tehnika (joonis 9) õppimist tuleb osata viskevahendit hoida. Edukamad odaviskajad kasutavad peamiselt kolme stiili. Esimese puhul asetatakse oda keskosas asuva sideme taha põial ning nimetissõrm (joonis 8A), teisel juhul aga põial ning keskmine sõrm (joonis 8B) ning kolmandal variandil nimetissõrm ja keskmine sõrm (joonis 8C). (Wallis, 2013) Hoie peab olema kindel ja mugav, kuid samas ka pingevaba (Merila, 2012, lk 13). Odaviske hoojooksu eesmärk on viskeks kiiruse saavutamine. Hoojooks peab olema rütmiline ja kiirenev. Viskevahendit hoitakse pea kõrgusel ning horisontaalselt öla kohal, hoojooksu vältel peab käsi paigal olema. Oda tahaviimine algab äraviskel ees oleva jala mahapanekust, hoogu andev käsi sirutatakse ette ning oda teravik viiakse silmade kõrgusele. Algavad ristsammud, mille vältel liigub üks jalg teise ette, hooliigutus on edasi, mitte üles suunatud. Samal ajal peab säilima asend, kus pea ja hoogu andva käe õlg on viske suunas. Ülakeha kallutatakse veidi tahapoole ning oda „võetakse enda peale“. Äraviskesamm peab olema kiire, keha pingestatakse, äraviskel ees olev jalg blokeerib külje, stabiliseerib keha. Toimub vise. (Müller jt, 2006, lk 61–63) Paljudel odaviskajatel on kiirus äraviskehetkel nii suur, et tuleb hoogu pidurdada, et mitte üle joone astuda. Selleks viiakse kiirelt ees oleva jala ette maha teine jalg, mis hoo peatab. (Carr, 2000)



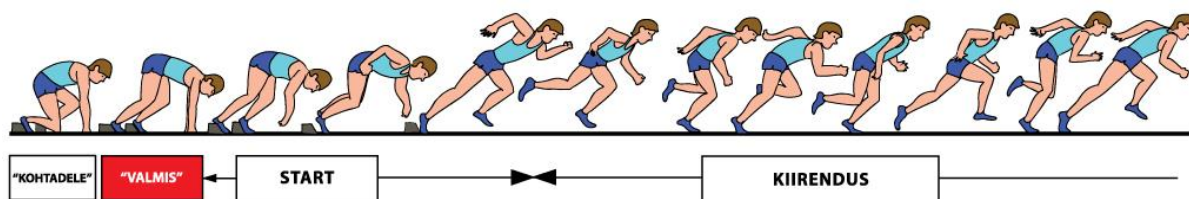
Joonis 8. Oda hoidmise võimalused (Mahon, s.a/reproduksioon Veermaa)



Joonis 9. Odaviske tehnika (Atletismo, 2014/reproduksioon Veermäe)

1.2.6. 100 m jooks

100 m jooks on kiirjooksu kategooriasse kuuluv kergejõustikuala. Võistlejad alustavad jooksu pakkudelt ning igaüks jookseb distantsi lõpuni omal rajal. Pakud registreerivad reaktsiooniaegu. Lubatud reaktsiooniaeg on 0,1 sekundit, mis loetakse inimese reaktsioonikiiruseks ning sellest kiirema stardi korral kutsutakse võistlejad tagasi ning volestardi teinud võistleja diskvalifitseeritakse. (100 metres, s.a) Kiirjooksudes jookseb sportlane päkkadel ning ülakeha on kergelt ette kallutatud või püstises asendis. Käed peavad käima edasi-tagasi ning küünarliigesed liiguvad 90-kraadise nurga all. Jooksja peab säilitama lõtvuse kätes ja näos, et ei tekiks pingeid. (Carr, 2000) Pakkudelt startimiseks paneb sportlane käed õlgade laiuselt maha, seejärel sätib pakule stardijala ning viimasena tagapool oleva jala, mille põlve ta maha toetab. Lähtejoonepoolne pakk asetatakse 1,5 pöia kaugusele joonest ning teine pakk kuni 1,5 pöia kaugusele esimesest pakust. Tagapool oleva jala paku tugipind peaks olema 20 kraadi kõrgemal kui esimesel pakul. (Kutman, 1993, lk 27–28) Stardifaasi (joonis 10) „valmis“ asendis tõstetakse puusad üles ning keharaskus jaotatakse kätele ja põlvedele.



Joonis 10. Stardifaasi asendid (Müller jt, 2006, lk 10/reproduksioon Veermäe)

Kui kõlab stardipauk, tõukab sportlane end mõlema jalaga pakkudelt lahti: eespool olev jalg säilitab kontakti maaga ning tõukab edasi, samas kui samal ajal tagapool olev jalg ette rebitakse. Käed töötavad maksimaalselt kaasa ja liiguvad vastupidiselt jalgadele, küünarnukid painduvad 90 kraadi ning käelabad liiguvad lauba suunas. Sportlane peaks jooksmas umbes 20 meetrit pilku tõstmata, seejärel jookseb ta maksimaalsel kiirusel jooksu lõpuni. (How to

Improve..., s.a) Iga kõikumine vähendab maksimaalset sooritust. Finišijoonel fikseeritakse aeg sportlase ülakehast – seega peaks võistleja enne joont veidi ülakeha ettepoole kallutama. (Carr, 2000)

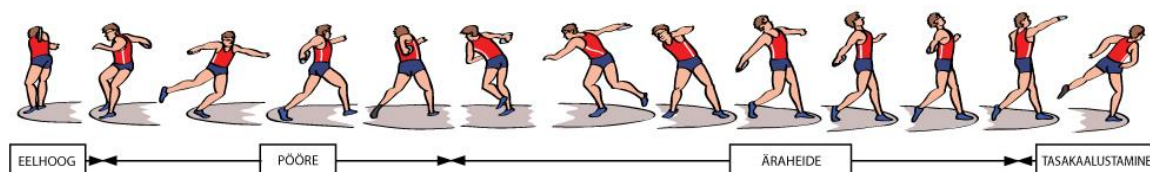
1.2.7. Kettaheide

Kettaheide on kergejõustikuala, kus tuleb ketast heiteringist heita nii kaugele kui võimalik. Meeste ketta kaal on 2 kg ja naiste kettal 1 kg. Kettaheiteringi diameeter on 2,5 meetrit ning heitesektor on märgitud ringi keskaigast 40-kraadise nurga all. (Discus throw, s.a) Ketta õigeks pöörlemiseks tuleb esmalt ära õppida hoie (joonis 11).



Joonis 11. Ketta hoie (Makenzie, 2002/reproduktsoon Veermäa)

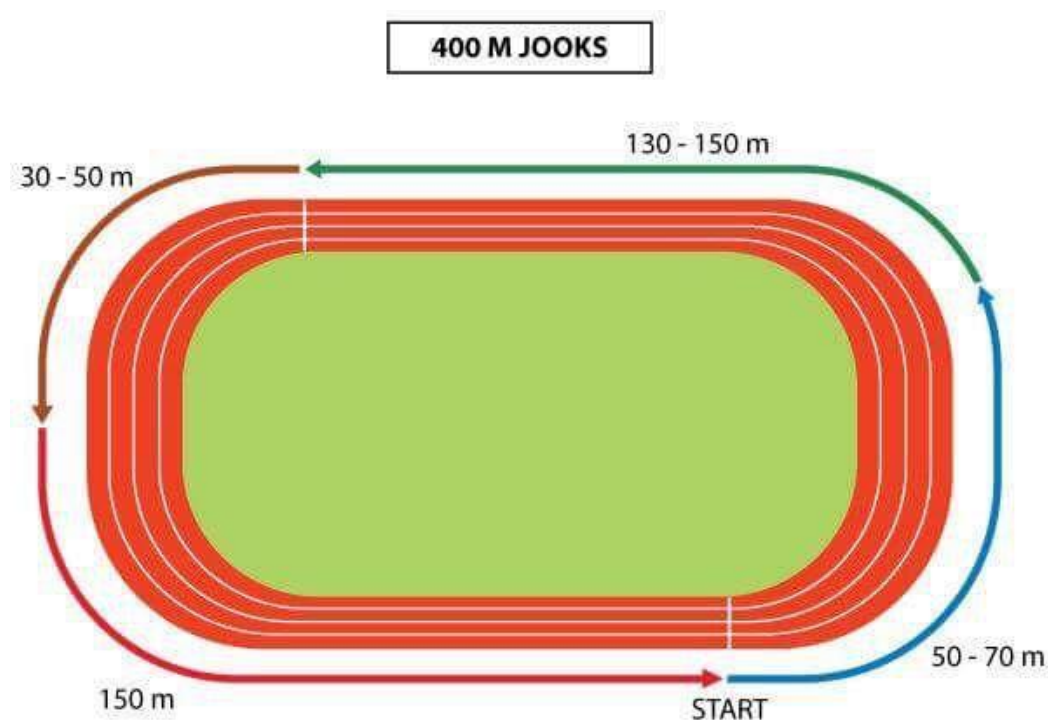
Ketas asetatakse sõrmede viimastele lülidele ja randmele, põial on sõrmedest ainukesena ketta peal. Ranne peab olema lõdvalt. Kettaheitja alustab oma sooritust seljaga heite suunas, jalad on õlgade laiuselt ning põlvedest lastakse alla. Keharaskus peab olema pöidadel. Sportlane viib heitekäe taha, et koguda eelhoogu, seejuures on käed peaaegu õlavöö kõrgusel. Pöörde alguses kandub keharaskus tugijalale ning selle jala põlv, põid ning jalapoolne käsi pööratakse heitesuunda, hoojalg teeb hooliigutuse. Tugijalg paisatakse ette ning põid jääb heitesuunda, hoojalg on kõver ja maandub põiale (joonis 12). Heitekäsi on reie juures selja taga. Keharaskus viiakse teisele jalale. Heitekäsi hakkab ette liikuma ja samal ajal pööratakse tugijalg heitesuunda ja toimub sirutus. Ketas lastakse õlgade kõrguselt lendu siis, kui mõlemad jalad on kindlalt maas. Paljudel sportlastel jääb peale heidet hoogu üle ning selle peatamiseks tehakse jalavahetushüpe. (Müller jt, 2006, lk 75–78) Heite ajal ei tohi astuda ringi joonte peale ega väljuda enne ketta maandumist heiteringist, väljuma peab ringi keskjoone tagant. Kui võistleja neid reegleid ei jälg, siis loetakse tulemus kehtetuks. (Kergejõustiku rahvusvahelised võistlusmäärused, 2005)



Joonis 12. Kettaheite tehnika (Ellidge, 2014/reproduktsoon Veermäa)

1.2.8. 400 m jooks

400 m jooks on pikk kiirjooks kergejõustikus, kus võistlejad jooksevad ühe staadioniringi omal rajal. Alustatakse pakkudelt nagu 100 m jooksuski. Arvatakse, et 400 m jooksu tuleb alustada aeglaselt, et jõuaks distantssi lõpus kiirendada, kuid tegelikult tuleb esimesed 50–70 meetrit joosta maksimaalse kiiruse lähedal, et edasiseks jooksuks kiirust säilitada (joonis 13). 70 meetrist kuni 200 meetrini peab sportlane säilitama kiirust ning käsi tuleks hoida liikumises lõdvana. 200 meetri jooneni jõudes tuleks hakata järgneval 50 meetril kätega rohkem kaasa aitama. Kui jäänud on veel 150 meetrit, peab sportlane endast maksimumi välja andma jooksu lõpuni. Tähtis on, et käed aitaksid kogu aeg jooksule kaasa. (How to run..., s.a)



Joonis 13. 400 m jooksu õpetamine (Carhoun, 2015/reproduktsoon Veermäa)

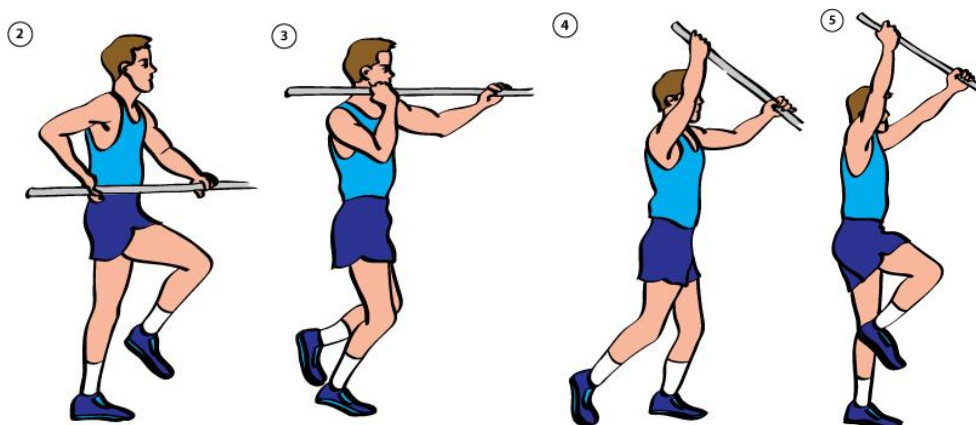
1.2.9. Teivashüpe

Teivashüpe on kergejõustikuala, kus sportlane kasutab pikka painduvat teivast, et hüpata võimalikult kõrgele üle lati (Pole vault, s.a). Teivast hoitakse kahe käega, mis on õlgade laiuselt. Paremakäeline hüppaja (joonis 14) hoiab vasaku käega teivast, peopesa allapoole suunatud, ning parema käe peopesa on suunatud ülespoole. Teiba hoidmine on aluseks teistele teivashüppe tehnikaelementidele (joonis 16): kui hoie on liiga kitsas või liiga lai, võib see rikkuda hüppe.



Joonis 14. Teiba hoidmine (Falk, 1998/reproduksioon Veermäa)

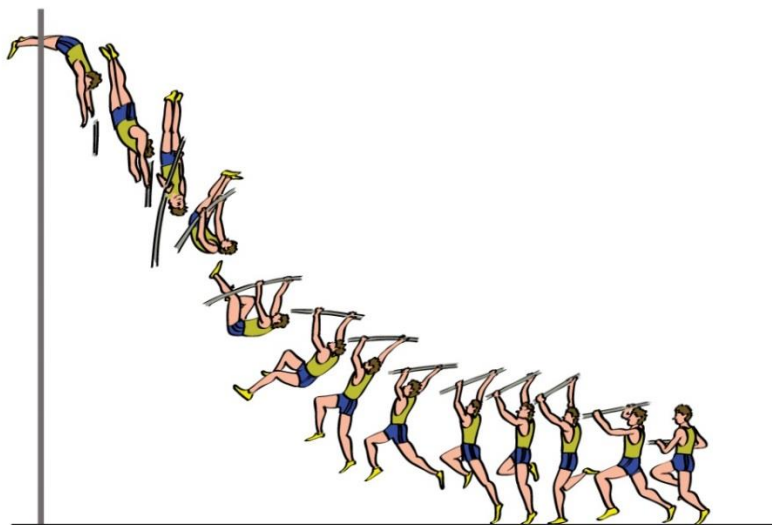
Hoojooksu alguses tõstab sportlane teiba otsa õhku ning asetab parema käe puusa juurde, et puusad saaksid vabalt liikuda. Hoojooks on rütmiline ning kiirenev. Viimasel neljal sammul peab teivashüppaja hakkama teivast langetama. Igal sammul langetab sportlane teivast ning tõstab käsi aina rohkem üles (joonis 15). Viimasel sammul peavad olema mõlemad käed küünarnukist sirged ja üleval. Tähtis on, et vasak käsi poleks suunatud alla.



Joonis 15. Käte tõstmine teivashüppes (Falk, 1998/reproduksioon Veermäa)

Sportlase hoojalg liigub ette ning ta surub kätega edasi-üles. Hoo mõjul liigub teiba alumine ots teivashüppekasti vastu ning võistleja eemaldub maapinnast. Parema käsi säilitab küünarnukist sirge asendi ning jätkab surumist, aga vasak käsi kõverdub, et valmistuda grupeeringuks. Kui teivas hakkab rohkem painduma, liigub keha ettepoole, õlad lastakse alla ning selle mõjul liiguvad jalad üles. Õlad tuleb hoida all ning puusad tõusevad peast kõrgemale. Kui teivas hakkab paindest sirgeks minema, peab sportlane tõstma jalad sirgelt ülespoole. Seejuures ei tohi teibast eemale liikuda. Nüüd peab sportlane hakkama end kätega üles tõmbama: enne tehakse tõmme vasaku käega, siis tuleb end õhus pöörata hoovõturaja suunas ning seejärel tõmbab parema käsi. Kõik see toimub kogenud teivashüppajatel õhus automaatselt. Jalad peavad koos olema ning teivashüppaja peab olema teiba vastas. Seejärel

eemaldatakse vasak käsi teibast ning tõugatakse end parema käega üles. Puusad tõusevad ülespoole, et latti ületada, kuid ka jalgu ei tohi alla lasta. Pea ja käed tuleb tõmmata lati taha enne, kui need lati maha ajavad. (Pole Vault Coaching..., s.a)



Joonis 16. Teivashüppe tehnikaelemendid (Pole Vaulting Techniques, 2010/reproduktsoon Veermäa)

1.3. Kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordiomanike tutvustus

Selles peatükis tutvustatakse kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordiomanikke. Tutvustatakse sportlasi ja nende saavutusi.

1.3.1. Usain Bolt

Selle sprindiala maailmarekordi omanik on aastast 2009 jamaikalane Usain Bolt (joonis 17). Rekord 9,58 sekundit on joostud maailmameistrivõistlustel Berliinis. Usain Bolt sündis 21. augustil 1986. aastal, pikkus on 1,95 m. Mees on oma karjääri jooksul võitnud 11 maailmameistrivõistluste ning 9 olümpiamängude kuldmedalit. Samuti on jamaikalane maailmarekordiomanik meeste 200 meetri jooksus (aastast 2009, aeg 19,19 s) ning meeste 4 × 100 meetri teatejooksus (aastast 2012, aeg 36,84 s). (Biography, 2012)



Joonis 17. Usain Bolt (Frazão, 2016)

1.3.2. Mike Powell

Kaugushüppe maailmarekordi omanik on aastast 1991 ameeriklane Mike Powell (joonis 18) (Mike Powell, s.a). Rekordkauguse tulemuseks mõõdeti maailmameistrivõistlustel Tokyos 8,95 m (Mike Powell, 2001). Mike Powell sündis 10.11.1963 ning tema pikkus on 1,88 m (Mike Powell, s.a). Mees võitis 1992. ja 1988. aastal olümpiamängudelt hõbemedalid ning aastatel 1991 ja 1993 maailmameistrivõistlustelt kuldmedalid. 1995. aastal oli Mike Powell maailmameistrivõistluste kolmas mees. (Mike Powell, 2001) Veel 52-aastasena üritas kaugushüppaja teha *comeback*'i, et kvalifitseeruda Rio olümpiamängudele (selleks tulnuks hüpata 8,15 meetrit) (Mike Powell announces..., 2016). Paraku tippude hulka tagasitulek nurjus jalalihase krampi tõttu, mille tekitasid halvad ilmaolud (Roosna, 2015).



Joonis 18. Mike Powell (Tavernier, 1991)

1.3.3. Javier Sotomayor

Kõrgushüppe maailmarekordi hoidja on aastast 1993 kuubalane Javier Sotomayor (joonis 19). Rekordtulemus on 2,45 m. Kõrgushüppaja sündis 13.10.1967 ning ta pikkus on 1,94 m. (Javier Sotomayor, s.a)



Joonis 19. Javier Sotomayor (Shearman, 2015)

Mees on võitnud kaks olümpiamedalit: kuldmedali Barcelonast 1992. aastal ning hõbemedali Sydney'st aastal 2000. Samuti on Javier Sotomayor säranud maailmameistrivõistlustel kahe kullakarva medaliga aastatel 1993, kui ta hüppas siiani püsiva maailmarekordi 2,45 m, ja 1997 ning hõbemedalitega aastatel 1991 ja 1995. (Javier Sotomayor, s.a) Kuubalane on kaks korda dopinguga vahele jäänud. Aastal 1999 leiti mehe dopinguproovist heroïini, mis taganuks talle kaheaastase võistluskeelu, kuid Rahvusvaheline Kergejõustiku Föderatsioon lühendas maailmarekordiomaniku karistust ning Javier Sotomayor sai võistelda juba Sydney olümpiamängudel. Teise positiivse proovi andis kõrgushüppaja 2001. aastal, mille tõttu otsustas ta oma sportlaskarjääri lõpetada. (Moore, 2010)

1.3.4. Randy Barnes

Kuulitõuke maailmarekord kuulub aastast 1990 ameerika kuulitõukajale Randy Barnes'le (joonis 20). Rekord 23,12 m on sooritatud Los-Angeles'es (World Records, s.a). Mees on sündinud 16.06.1966 ning mehe pikkus on 1,93 m. 1988. aastal saavutas ameeriklane olümpiamängudel teise koha, 1996. a olümpiamängudelt tõi ta kaasa kuldmedali ja maailmameistrivõistlustelt aastatel 1993 ja 1995 võitis ta vastavalt hõbe- ning kuldmedali. (Randy Barnes, s.a) Randy Barnes on samuti patustanud dopinguga, mis avastati pärast olümpiamängude hõbemedali saamist, ning sportlasele anti kaheaastane võistluskeeld, mis

tõukas ta eemale nii 1991. aasta maailmameistrivõistlustelt kui ka 1992. aasta olümpiamängudelt (Hersh, 1991).



Joonis 20. Randy Barnes (Bongarts, 1996)

1.3.5. Renaud Lavillenie

Teivashüppe maailmarekordi püstitas prantslane Renaud Lavillenie (joonis 21) 2014. aasta *Pole Vault Stars* kohtumisel Ukrainas Donetskis, kus ta hüppas 6,16 m ning ületas eelmise, Sergei Bubka nimele kuuluva maailmarekordi ühe sentimeetriga (Minshull, 2014). Mees sündis 18.09.1986 ning ta pikkus on 1,76 m. Renaud Lavillenie võitis kuldmedali 2012. aasta Londoni olümpiamängudelt ning hõbemedali 2016. aasta olümpiamängudelt Rio de Janeriost. Samuti on ta saavutanud suurepäraseid kohti ka maailmameistrivõistlustelt: kaks pronksmedalit ning ka ühe hõbemedali. (Renaud Lavillenie, s.a)



Joonis 21. Renaud Lavillenie (Durand, 2013)

1.3.6. Aries Merritt

Aries Merritt on ameerika tõkkejooksja, kellele kuulub meeste 110 meetri tõkkejooksu maailmarekord aastast 2012 (joonis 22). Tema tulemus Brüsselis *Samsung Diamond League* sarja võistlusel oli 12,8 sekundit (Ramsak, 2012). Aries Merritt sündis 24.07.1985 ning tema pikkus on 1,85 m (Aries Merritt, s.a). 2012. aasta olümpiamängudelt sai ta hõbemedali. 2016. aasta Rio olümpiamängudelt jäi tõkkejooksja eemale vigastuse tõttu, kuid ta arvas, et kõik on saavutatud ning on aeg teistele võimalus anda. (Germano, 2016)



Joonis 22. Aries Merritt (Lyons, 2015)

1.3.7. Jan Železný

Odaviske maailmarekord kuulub aastast 1996 Tšehhi Vabariigi sportlasele Jan Železný'le (joonis 23). Tulemuseks on 98,48 meetrit, mis visati Saksamaal Jena (Kelly, 2015). Mees sündis 16.06.1966 ning ta pikkus on 1,85 m. Jan Železný on oma karjääri jooksul palju tiitleid võitnud: olümpiamängudelt üks hõbe- ning kolm kuldmedalit, maailmameistrivõistlustelt kolm meistritiitlit (Jan Železný, s.a) ning üks hõbemedal (Javelin throw, s.a). Kogu oma sporditee vältel on ta teinud erinevate odadega kuus maailmarekordit (Jan Železný, s.a).



Joonis 23. Jan Železný (Zelezny first reclaimed..., 2011)

1.3.8. Jürgen Schult

74,08 meetriga, mis heideti 1986. aastal Neubrandenburgis, on maailma pikima kettaheitekaare omanik Jürgen Schult (joonis 24) (Jürgen Schult world..., 2013). Ta sündis 1960. aastal Saksamaal ning ta pikkus on 1,93 m. Maailmarekordiomani võitis kettaheite kuld- ja hõbemedali 1988. ning 1992. aasta olümpiamängudel. (Jürgen Schult, s.a) Rekord on püsinud juba 30 aastat, kuid tiptulemusele on väga lähedale saanud kaks meest: leedukas Virgilijus Alekna ning Gerd Kanter, meie oma riigi olümpiavõitja kettaheites (Discus throw men, s.a). See on kõige kauem püsinud meeste maailmarekord läbi aegade (Jürgen Schult world..., 2013).



Joonis 24. Jürgen Schult (Jürgen Schult world..., 2013)

1.3.9. Wayde van Niekerk

400 m maailmarekordiomani on 2016. aasta Rio de Janerio 400 m jooksu olümpiavõitja Wayde van Niekerk (joonis 25). Van Niekerk läbis staadioniringi 43,03 sekundiga ning parandas maailmarekordit 0,15 sekundiga. Endine maailmarekord püsis Michael Johnsoni nimel 17 aastat tulemusega 43,18 sekundit. Selle distantssi rekordi parandamine arvati olevat üks raskemaid kergejõustiku maailmarekorditest. (Wayde van Niekerk..., 2016) Lõuna-Aafrika Vabariigi sportlane sündis 15.07.1992 ning ta pikkus on 1,83 m (Wayde van Niekerk, 2016).



Joonis 25. Wayde van Niekerk (Hong, 2015)

2. METOODIKA

Uurimistöö eesmärk oli välja selgitada maailmarekordikatsete tehnika korrektsus ning seejärel teha järeldused, kas selle jäljendamine annab noorsportlastele soovitud eesmärgi või tuleks leida endale sobiv tehnika parima tulemuseni jõudmiseks. Vaatluse alla võeti kümnevõistluse tehnilised alad ja nende rekordiomanikud (tabel 1).

Tabel 1. Kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordid ja maailmarekordiomanikud

Spordiala	Maailmarekordi omanik	Rekordtulemus	Aasta
100 m jooks	Usain Bolt	9,58 s	2009
Kaugushüpe	Mike Powell	8,95 m	1991
Kuulitõuge	Randy Barnes	23,12 m	1990
Kõrgushüpe	Javier Sotomayor	2,45 m	1993
400 m jooks	Wayde van Niekerk	43,03 s	2016
110 m tõkkejooks	Aries Merritt	12,80 s	2012
Kettaheide	Jürgen Schult	74,08 m	1986
Teivashüpe	Renaud Lavillenie	6,16 m	2014
Odavise	Jan Želežny	98,48 m	1992

Antud uurimistöö teostati kvalitatiivsel uurimismeetodil, toimus maailmarekordikatsete videote detailne analüüs. Youtube.com internetileheküljelt saadi kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordivideote väljavõtted. Seejärel oli vaja maailmarekordite katsetest saada tehnikanüansid, et neid võrrelda tänapäevaste õppematerjalidega. Selleks kasutati programmi *Movie Maker*, kus on võimalus videost piltväljavõtteid teha.

Hõlbustamaks õpikuväljavõtete analüüsi, abistas uurimistöö autorit OÜ Dada AD reklaamiagentuuri projektijuht Anti Veermäe, kes on lõpetanud TÜ treeneri/kehalise kasvatuse õpetaja eriala. Kasutades tehnikapilte, tegi ta neist programmi *Adobe Illustrator* toel reproduktsioonid, mis tükeldatai vastavalt tehnikanüanssidele. Iga ala reproduktsioone ning videoväljavõtete pilte võrreldi kirjanduse ülevaates selgitatud tehnikakirjeldustega.

Videote analüüsi käigus selgus, et kõikide videote kvaliteet ei võimalda teha korralikku tehnikaanalüüsi. Halva kvaliteediga analüüsi jaoks olid 110 m tõkkejooksu, kettaheite, 100 m

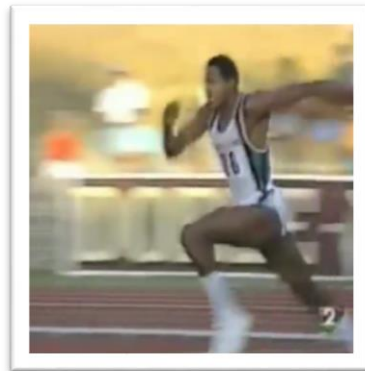
jooksu ning kuulitõuke maailmarekordivideod. Need olid filmitud liiga kaugelt (100 m, 110 m tõkkejooks) ja soovides tehnikat detailselt lahata, muutus pildi kvaliteet raskesti analüüsitavaks. Samuti oldi ekraniseeritud valede nurkade alt, kust ei olnud võimalik näha maailmarekordivideo tehnikat (kuulitõuge, kettaheide). 100 m jooksu, 110 m tõkkejooksu ja 400 m jooksu analüüsid teostati maailmarekordiomanike, nende treenerite või muu antud alade spetsialisti tehnikaanalüüsile tuginedes. Kettaheite ja kuulitõuke puhul võttis töö autor ühendust nende alade maailmarekordiomanikega, kuna nende alade maailmarekordi tehnika kirjeldusi ja analüüse töö autor ei leidnud. Kuulitõuke maailmarekordi omanikuga ei õnnestunud kontakti saada, mistõttu ei olnud võimalik antud ala tehnikat analüüsida. Kettaheite maailmarekordi omanik aga vastas töö autori kirjale (lisa 1) ja saatis maailmarekordikatse tehnikanüansside piltväljavõtte.

3. TULEMUSTE ANALÜÜS

Selles peatükis analüüsitakse kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekorditehnikat, tuginedes spordiõpikute tehnikapiltidele. Saadakse teada, kas ja missuguseid tehnilisi erinevusi esineb maailmarekordisooritustes ning millest on need tingitud.

3.1.Kõrgushüpe

Kõrgushüppe maailmarekordi omanik on Javier Sotomayor. Töö autor analüüsis 1993. aastal tehtud maailmarekordikatset kõrgusel 2,45 m. Tehnikapildid, millest A. Veermaa tegi reproduktsiooni, on pärit Hossneri, Schiebli ja Göhneri 2015. aasta kõrgushüppeanalüüsi artiklist (Hossner jt, 2015 / reproduktsioon Veermaa). Väljavõtted maailmarekordi tehnikast saadi *Youtube.com* leheküljelt 2010. aastal kasutaja Locurazul333 poolt üles laetud maailmarekordivideost (Locurazul333, 2010).

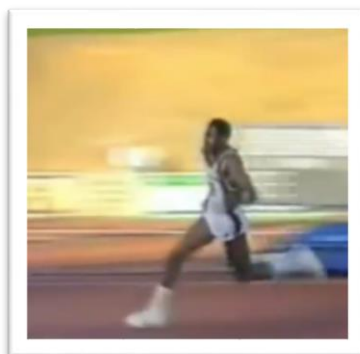


Tehnikanüansis vigu ei esine.

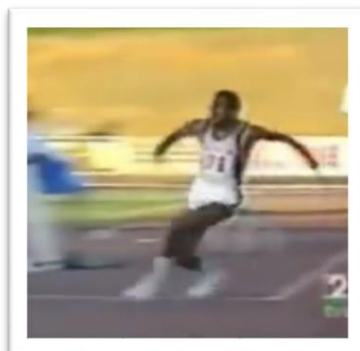
Hoojooksu alguses on põlv üleval, jooks on püstine ning kehakalle veidi ettepoole.



Jooksusamm on muutunud lõdvemaks, säilib keha kerge ettekalle. Tehnikanüansis vigu ei esine.



Keha asend on püstine ning kõrgushüppaja on valmis äratõukeks. Näha on maailmarekordiomaniku keha säilinud ettekalle, mida enam olla ei tohiks.



Sportlane on äratõukeks valmis, käed hakkavad hoogu võtma. Tehnikanüansis vigu ei esine.

5



Äratõuge algab, toimub viimane energiline samm maapinnale. Sellel hetkel peaks kõrgushüppaja käsi juba üleval olema. Maailmarekordiomani aga võtab veel kätega hoogu.



6



Äratõuge. Sportlane enam maapinda ei puuduta ning hoojalapoolne käsi sirutub lati poole. Videoväljavõttel peaks käsi olema sirgem.

7



Latiületuse algus. Pea lastakse kuklasse ning selg viiakse paindesse. Tehnikanüansis vigu ei esine.

8



Latiületus: pea on kuklas, selg paindes, põlved laiali, käed on lati taga välja sirutatud.

Tehnikanüansis vigu ei esine.



9



Maandumine. Pea tõmmatakse rinnale ning jalad tuuakse kiirelt üles, et need latti maha ei ajaks. Tehnikanüansis vigu ei esine.

3.2. Kaugushüpe

Kaugushüppe maailmarekordi omanik on Mike Powell. Töö autor analüüsis 1991. aastal tehtud maailmarekordikatset tulemusega 8,95 m. Tehnikapildid, millest A. Veermäe tegi reproduktsiooni, on pärit Mackenzie 2001. aasta kaugushüppe käärhüppe tehnika analüüsi artiklist (Mackenzie, 2001/ reproduktsioon Veermäe). Väljavõtted maailmarekordi tehnikast saadi Youtube.com leheküljelt kasutaja Stevoarrivo (2013) poolt üles laetud maailmarekordivideost.

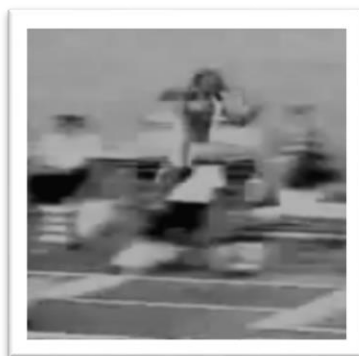
1



Äratõuge. Sportlane sirutab tõukejala maksimaalselt välja, rebib hoojala põlve üles ning sirutab vastaskäe tasakaaluks õhku. Tehnikanüansis vigu ei esine.



2

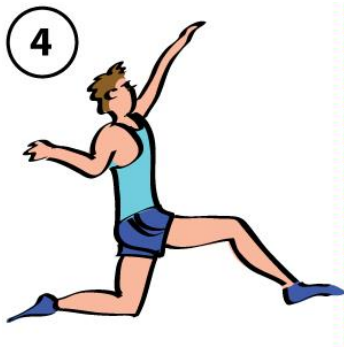


Õhulend. Kaugushüppaja hakkab langetama hoojalga. Tehnikanüansis vigu ei esine.

3

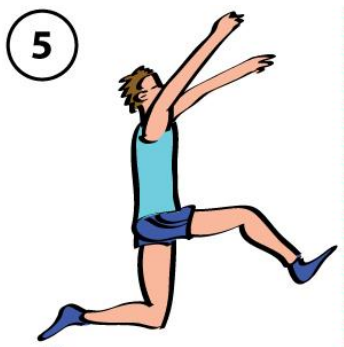


Õhulend. Hoojalg on all ning ette tuuakse kõverdatud tõukejalg. Jalgade töö säilib, kuid Mike Powell laseb pea kuklasse, mida ei esine tehnikapildil.

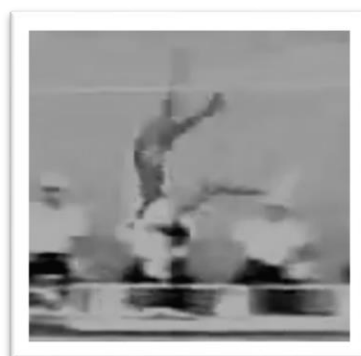
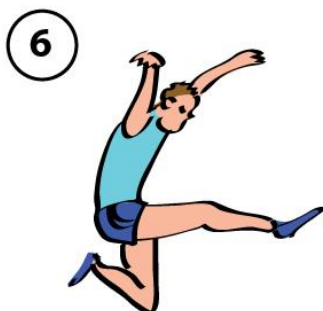


Tehnikanüansis vigu ei esine.

Ette sirutatakse tõukejalg, et see saaks jälle alla minna ning vastasjala üles vedada.



Toimub eelmise pildiga sama protsess, ainult vastasjalaga. Mike Powell laseb ülakeha liiga taha, keha peaks olema jalaga samal joonel.



Algab maandumiseks ettevalmistamine. Ees olev jalg on välja sirutatud, keha kallutatakse ette, et pikendada lendu, ning teine jalg kõverdatud. Videoväljavõttel võiks olla keha rohkem ette kallutatud.

7



Maandumine. Mõlemad jalad on kõveralt ette kokku toodud. Tehnikanüansis vigu ei esine.



8



Mike Powellil võiks keha rohkem vastu põlvi olla.

9

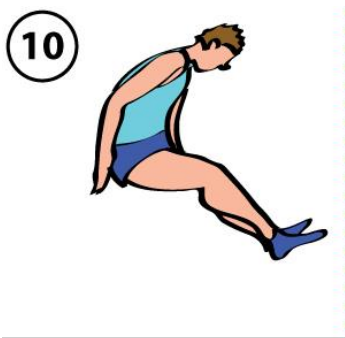


Maandumine. Jalad on ikka ees, kuid veidi rohkem põlveliigesest sirged. Jalad on võimalikult keha lähedal.



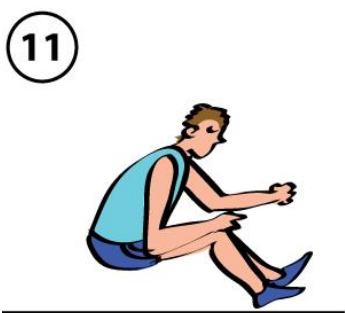
Maandumine. Keha hakkab tõusma, et olla valmis maaga kokkupuuteks, käed on kehast tagapool.

Tehnikanüansis vigu ei esine.



Jalad lastakse allapoole, kuid need püsivad endiselt koos. Käed on küljele toodud.

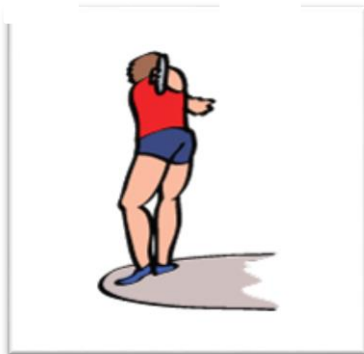
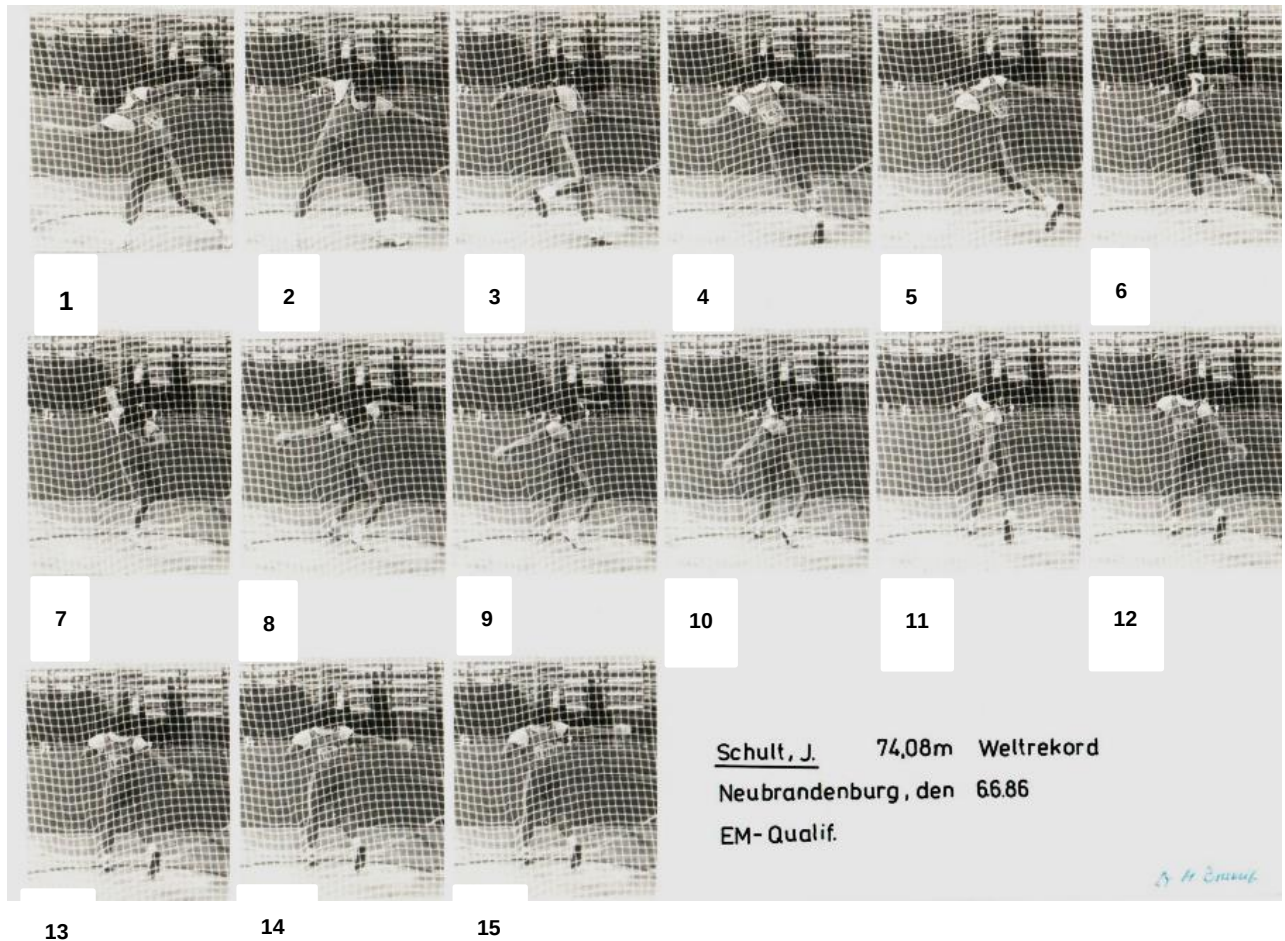
Tehnikanüansis vigu ei esine.



Maaga kokkupuude. Maandutakse jalgadele, istmik tuuakse samuti maandumiskoha juurde, et mitte vähendada tulemust. Tehnikanüansis vigu ei esine.

3.3. Kettaheide

Kettaheite maailmarekordi omanik on Jürgen Schult. Töö autor analüüsis 1986. aastal sooritatud maailmarekordikatset tulemusega 74,08 m. Tehnikapildid, millest A. Veermäe tegi reproduktsiooni, on pärit Jacob Ellidge 2014. aasta kettaheite tehnika analüüsi blogipostitusest (Ellidge, 2014). Piltväljavõtte rekordkatsest saatis Jürgen Schult töö autori palvel e-kirjaga. Analüüsis võrreldakse ühte või mitut kettaheite maailmarekordikatse piltväljavõtte nummerdatud tehnikanüansi spordiõpiku kettaheite tehnikaosadega.



Heiteks valmistumine. Eelhoo saamiseks viiakse hookäsi tahapoole, kettaheitja on seljaga sektori suunas ning jalgadest veidi alla laskunud. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 1. pilt)



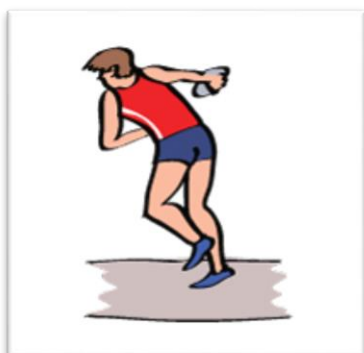
Raskus on kandunud tugijalale ning hoojalga hakatakse viima heite suunda. Heitekäsi on ikka taga. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 2. pilt)



Hoojalaga võetakse hoogu ja käsi püsib ikka selja taga ega tohi ette liikuda. Maailmarekordiomaniikul tuleb hoojalg veidi kõveralt ette. (Schulti 3. pilt)



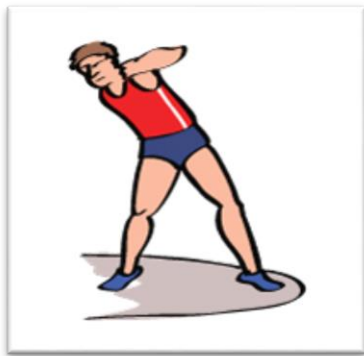
Keharaskus viiakse teisele jalale ning tugijalg tuuakse järele, käsi püsib ikka taga. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 4. ja 5. pilt)



Kehakalle on ettepoole ning raskus on hoojalal. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 6. pilt)



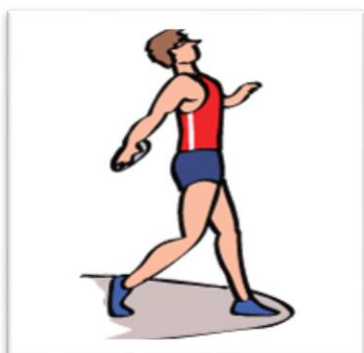
Raskus on hoojalal, käsi püsib taga ning maha hakatakse suruma tugijalga. Nüüd hakkab kaasa aitama ka hookäsi, mille mõjul liigub ette ketast hoidev käsi. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 6. ja 7. pilt)



Mõlemad jalad on maas. Kätt hakatakse ettepoole tooma ning pilk viiakse heite suunda. Hookäsi kõverdatakse. Hoojala põlv pööratakse heite suunda. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 8., 9., 10. pilt)



Hakatakse keha pingestama. Käsi tuuakse ettepoole. Hookäsi liigub aina enam teise külje suunas ja alla. Nüüd on hoojala põlv heite suunas. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 11. ja 12. pilt)



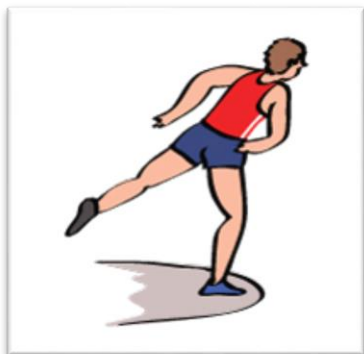
Keha pingestamine. Algab heiteks valmistumine. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 13. pilt)



Keha pingestatakse ning ollakse valmis heite sooritamiseks. Mõlemad jalad on maas. Tagumine jalg sirutub välja, toetudes põiale. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 14. pilt)



Toimub heide. Keharaskus on liikunud hoojalalt ära. Tehnikanüansis vigu ei esine. (Schulti 15. pilt)



Toimub hoo peatamine ning jalavahetushüpe. Keharaskus kandub tugijalale. Maailmarekordiomaniku tehnika piltväljavõtetest ei ole võimalik seda nüanssi näha.

3.4. 100 m jooks

100 m jooksu maailmarekordi omanik on Usain Bolt tulemusega 9,58 sekundit. Maailmarekordiomaniku tehnikat analüüsiti tuntud Suurbritannia sprinteri Craig Pickeringi ja maailmas tunnustatud vene päritolu sporditeadlase Dr. Romanovi tehnikaanalüüse kasutades.

Romanovi arvates ei pea olema professionaal, et näha ilmselget vahet Usain Bolti ning tema rivaalide jooksus. Bolti jooks on vaba, lõdvestatud ning samal ajal ka jõuline. Ta on üks pikemaid sprintereid maailma ajaloos, mis aga ei seleta tema tehnika erinevust. (Romanov, s.a) Pickering väidab Usain Bolti tehnikat analüüsides, et maailmarekordiomanikku võib tema pikkuse tõttu pidada geneetiliseks friigiks. Selleks et saavutada hea alguskiirendus, on vaja

teha väikseid samme. Bolti pikkusega pole see võimalik. Jamaikalane saab oma pikkusest tingitud potentsiaali ära kasutada alles siis, kui ta on jõudnud maksimumkiiruseni. Maailmarekordiomanik teeb 100 m jooksu kestel keskmiselt 41 sammu, mida on kolme või nelja võrra vähem kui tema rivaalidel. Jooksu kiireimal 20 meetril on Bolti kiirus 12,42 m/s, sammu sagedus on 264 sammu minutis. Samal ajal aga tema lähimal konkurendil Tyson Gayl vastavalt 12,27 m/s ja 288 sammu minutis. Sammu pikkus on suurim eelis heal sprinteril, kes on võimeline jooksma 100 meetrit alla 10 sekundi. (Pickering, 2015) Kuid Bolti üleolekut teistest oleks liiga kerge seletada ainult suure sammupikkuse mõjuga. Nähtava lõtvuse taga on sprinditehnika, mis teda rivaalidest eristab. Usain Bolt suudab jooksul ära kasutada keha massikeskme ümber tekkiva gravitatsioonilise jõumomendi, mis olemuslikult ongi jõud, mis tekib keha vabalangemisel ette. Lihtsamalt öeldes suudab ta keha ettevajumisel tekkiva jõu suunata liikumisse. Bolt kasutab ära oma pikkuse eelised ning säilitab keha soodsa hoiaku suhteliselt kauem ja paremini kui konkurendid. Lisaks on maailmarekordiomaniku jooksus tehnilised tegurid kombineeritud ning pandud suurel efektiivsusel töötama, et keha liiguks edasi. Kindlasti on oluline mainida, et visuaalselt on erisused tehnikas peaaegu nähtamatud, aga just need näitavad meile Bolti liikumise kergust, kiirust ning lõdvestust. (Romanov, s.a)

Sporditeadlase Romanovi arvates pole oluline, kuidas Bolt selle tehnikani jõudis, peaasi on see, et ta oskab seda väga hästi oma talendiga siduda. See tehnika aitab jamaikalasel täielikult ära kasutada geneetilist potentsiaali ning loomupäraseid andeid, mis omakorda arendavad kõrgeimale tasemele psüühilised, emotsionaalsed ja vaimsed oskused. (Romanov, s.a)



Sprinterid on jõudnud 30 m jooneni.
Säilima peab veel keha ettekalle ning pilk on maas. Maailmarekordiomanikul on need komponendid paigas.

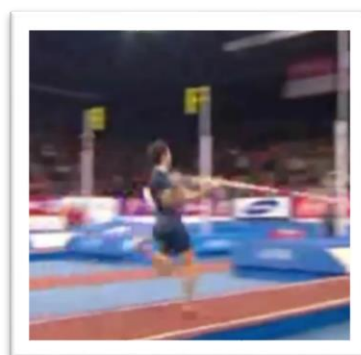


30 m joon on möödas. Tõstetakse pilk ning kehahoiak sirgeneb. Täpselt nii teeb ka Usain Bolt.

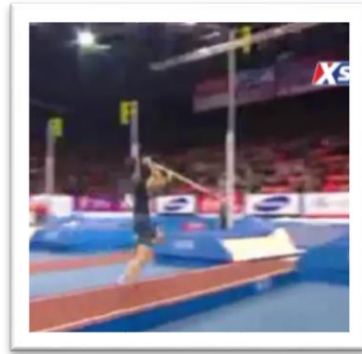
Usain Bolt ise arvab, et kiiresti jooksmiseks tuleks õlad all hoida, põlved kõrgele tõsta, esimesed 30 m hoida pilk maas (nagu näha ka kahelt analüüsitavalt pildilt), keha peaks olema ette kallutatud. Usain Bolt kontrollib 20 m enne lõppu, kas saab sammu lõdvaks lasta või on vaja veel pingutada. 10–15 m enne lõppu kordab ta sama. Kindla võidu korral lõpetab maailmarekordiomaniik 10 m enne finišijoont pingutamise ja joone ületamise järel keerab keha kurvi jooksmiseks vajalikku suunda. (Usain Bolt – How..., 2012)

3.5. Teivashüpe

Teivashüppe maailmarekordi omanik on Renaud Lavillenie. Töö autor analüüsis 2014. aasta maailmarekordikatset kõrgusel 6,16 m. Tehnikapildid, millest A. Veermaa tegi reproduktsiooni, on pärit 2010. aasta teivashüppe tehnika analüüsi artiklist (Pole Vaulting Techniques, 2010/reproduktsioon Veermaa). Väljavõtted maailmarekorditehnikast saadi *Youtube.com* leheküljelt 2014. aastal kasutaja TVFAN2 poolt üles laetud maailmarekordivideost (TVFAN2, 2014).



Algab teiba langetamine.
Tehnikanüansis
vigu ei esine.



Teiba langetamine.
Parem käsi on pea
kõrgusel ning teivas
suunatakse
teivashüppekasti.
Tehnikanüansis vigu ei
esine.

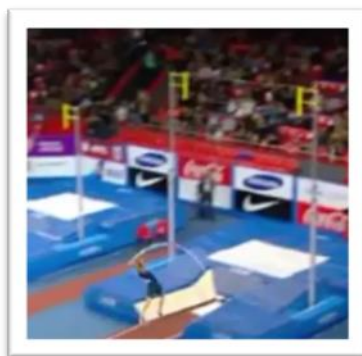


Tehnikanüansis vigu ei
esine.

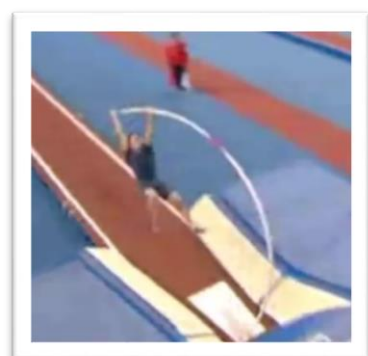
Teiba langetamine. Käed
peavad olema sirged ning
ette-üles suunatud.



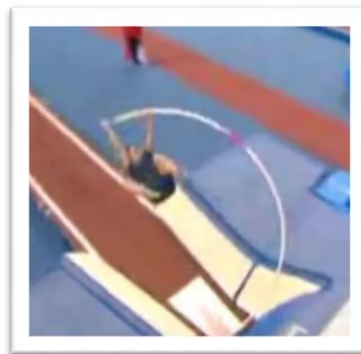
Valmistumine äratõukeks.
Käed on sirgelt üleval,
teivas paigas ning hoojala
põlv tuuakse üles.
Tehnikanüansis vigu ei
esine.



Äratõuge. Sportlane eemaldub maast, mõlemad käed on sirged ning suruvad teiba paindesse. Tehnikanäitel on põlv rohkem üleval kui maailmarekordiomanikul.



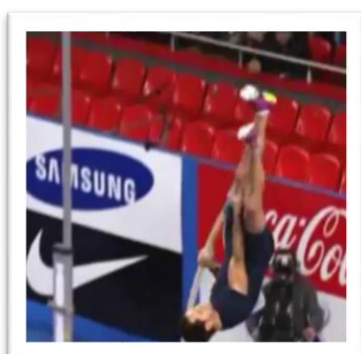
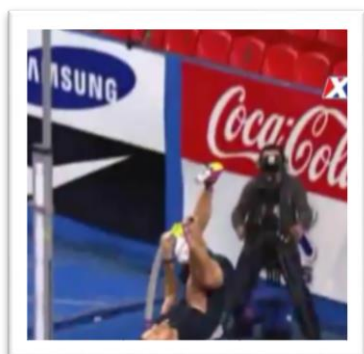
Valmistumine grupeeringuks. Vasak käsi lastakse veidi kõveraks, kuid parem säilib sirgena. Hoojalg hakkab liikuma teise jala kõrvale. Renaud Lavillenie tõukejalg on juba teise jalaga peaaegu kohakuti.



Grupeering. Õlad lastakse alla ning jalad liiguvad rohkem sportlase peale. Maailmarekordiomanikul on see etapp kiiremini tehtud, jalad on juba rohkem üleval.

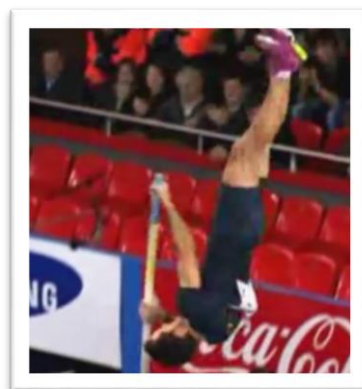
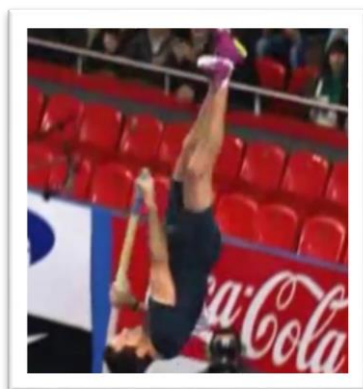


Grupeering. Jalad sirutatakse rohkem üles. Maailmarekordiomanik on tehnikapildist ees.

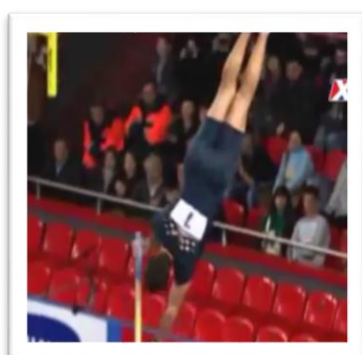


jalgu sirutama. Tehnikanüansis vigu ei esine.

Teivas hakkab sirgeks minema. Tuleb hakata

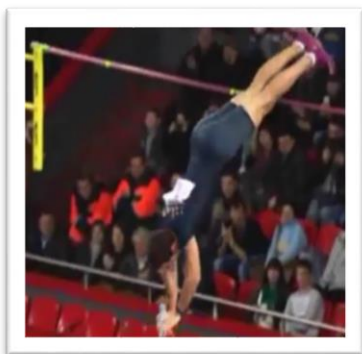


Teivashüppaja keha on sirge ning sportlane ei tohi liikuda teibast eemale. Renaud Lavillenie on teibast eemal.

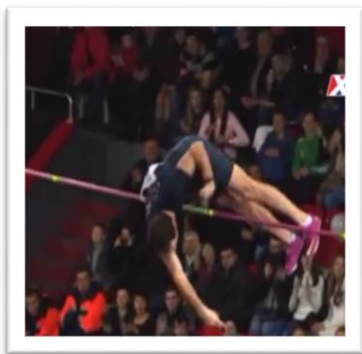


Teivashüppaja pöörab end teiba otsas näoga hoovõturaja poole ning tehakse tõmme allpool oleva käega. Seejuures ei tohi teibast eemale kalduda. Tehnikanüansis vigu ei esine.



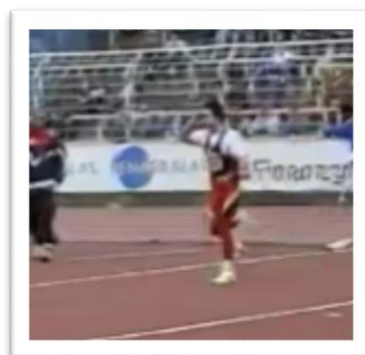
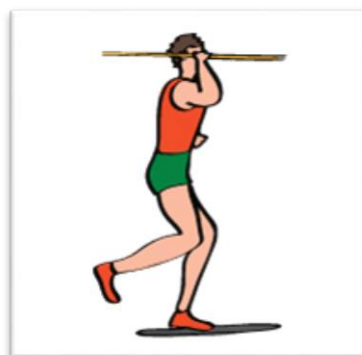


Latiületus. Sportlane tõukab end ka teise käega üles ning eemaldub teibast. Jalad peavad olema koos. Puusad tõusevad latiületuseks ning jalgu ei tohi alla lasta. Tehnikanüansis vigu ei esine.

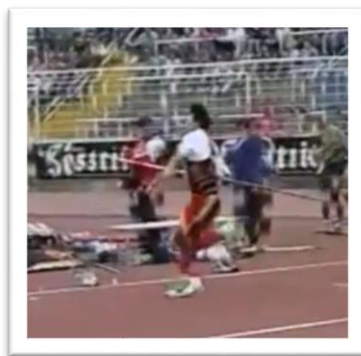


3.6.Odavise

Odaviske maailmarekordi omanik on Jan Železný. Töö autor analüüsis 1992. aasta maailmarekordiviset 98,48 m. Tehnikapildid, millest A. Veermäe tegi reproduktsiooni, on pärit 2014. aasta odaviske tehnika analüüsi artiklist (Atletismo, 2014). Väljavõtted maailmarekorditehnikast saadi *Youtube.com* leheküljelt 2014. aastal kasutaja Mikkel Bach Garbrecht poolt üles laetud maailmarekordivideost (2014).

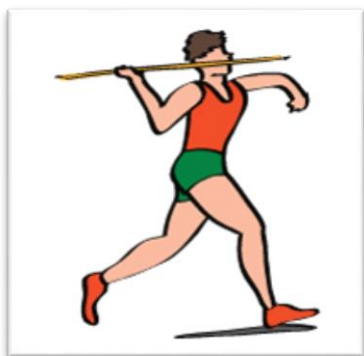


Hoojooksu alustamine. Oda hoitakse viskekäe õla kohal peaga kohakuti. Käsi püsib paigal. Esimesed sammud tehakse sellises asendis. Tehnikanüansis vigu ei esine.

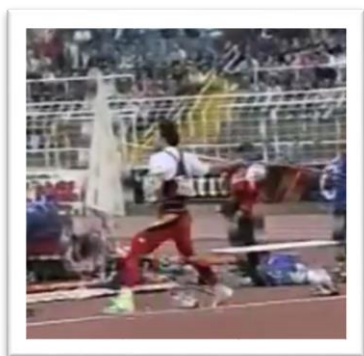


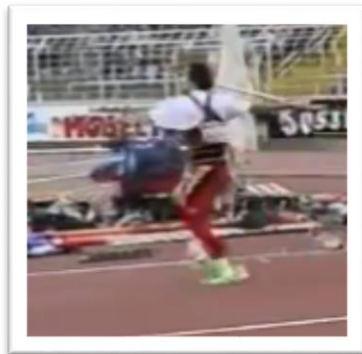
Äraviskel ees olev jalg pannakse maha ning algab oda tahaviimine. Oda ei tohi oma trajektoori muuta, peab liikuma silmadega kohakuti. Ette viiakse ka hookäsi.

Maailmarekordiomanik viib aga oda kaarega alt läbi, mis muudab oda trajektoori ning võib rikkuda hoojooksu rütmi.

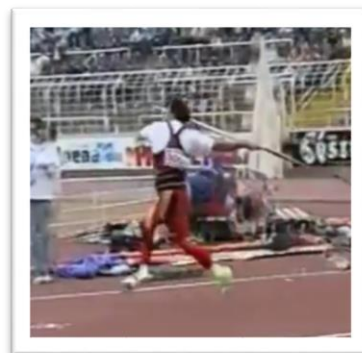
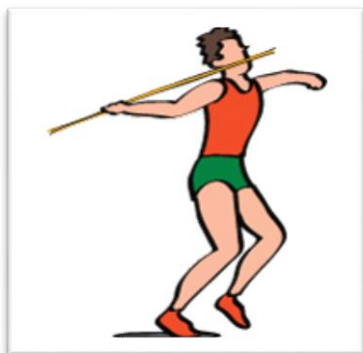


Algavad ristsammud. Üks jalg tuuakse teise ette ning hoojooks on madal ning edasiviiv. Viset sooritavat kätt hakatakse taha sirgemaks viima. Pea ja hoogu andva käe õlg on viske suunas. Tehnikanüansis vigu ei esine.

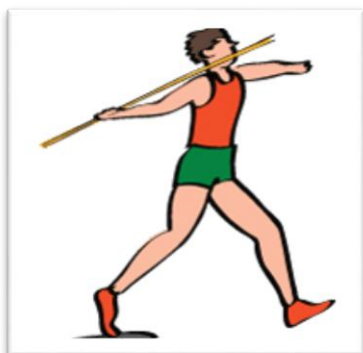




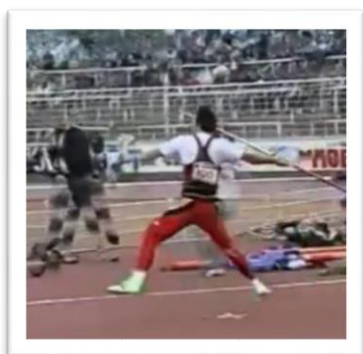
Ristsammud. Käsi on veidi sirgem. Tehnikanüansis vigu ei esine.

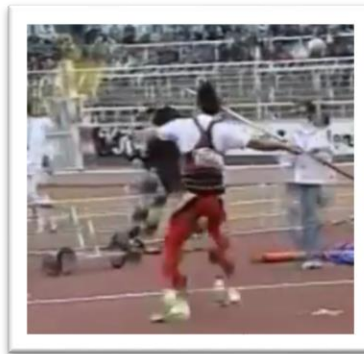


Ristsammud. Käsi on nüüd taga sirge. Tehnikanüansis vigu ei esine.



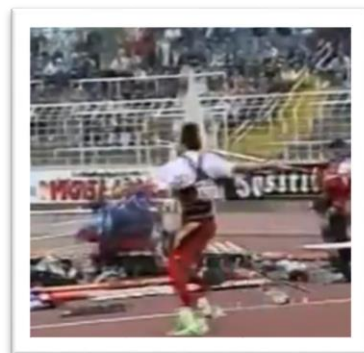
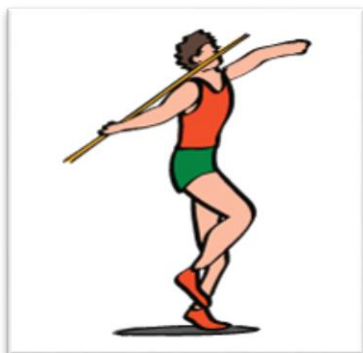
Ristsammud ning valmistumine äraviskeks. Keha kallutatakse veidi tahapoole ja oda tuuakse „enda peale“. Tehnikanüansis vigu ei esine.





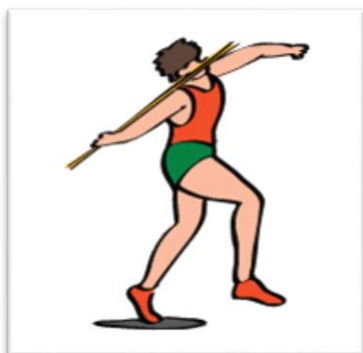
Ristsammud. Äratõuke-
eelne samm.

Tehnikanüansis vigu ei
esine.



Ristsammud. Äratõuke-
eelne samm.

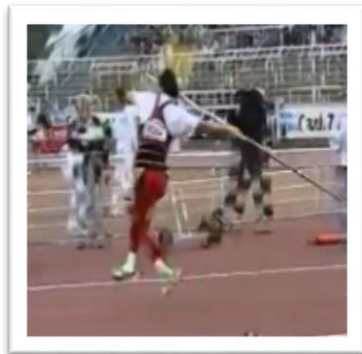
Maaailmarekordiomani-
ku kehakalle võiks veidi
enam tahapoolle olla.



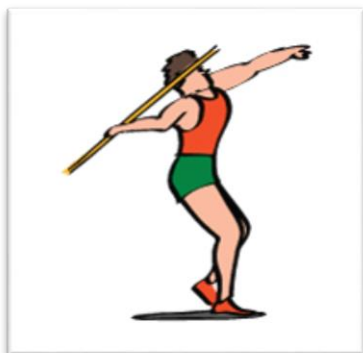
Ristsammud. Viimane
samm. Oda on silmadega
samal piiril.

Tehnikanüansis vigu ei
esine.

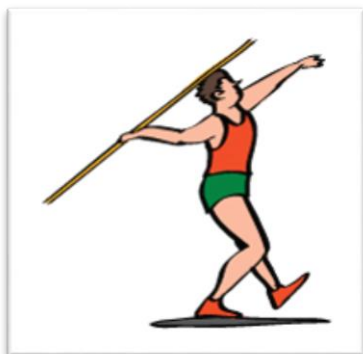




Äratõuke-eelne ristsamm.
Oda asend säilib.
Maailmarekordiomanik
võiks veidi enam edasi
liikuda, mitte üles.



Keha pingestatakse.
Tehnikanüansis vigu ei
esine.

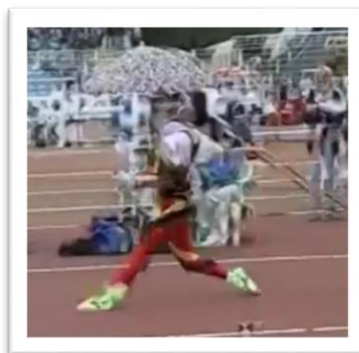
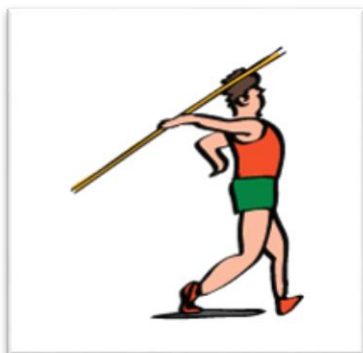


Viskel ees olev jalg
lõpetab viimast sammu.
Kätt kõverdatakse veidi.
Tehnikanüansis vigu ei
esine.

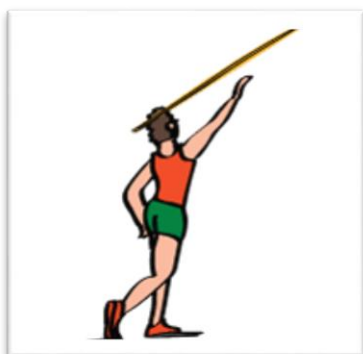




Jalg pannakse vastu maad. Oda on „enda peal“, kuid käsi on veidi küünarnukist kõverdatud. Tehnikanüansis vigu ei esine.

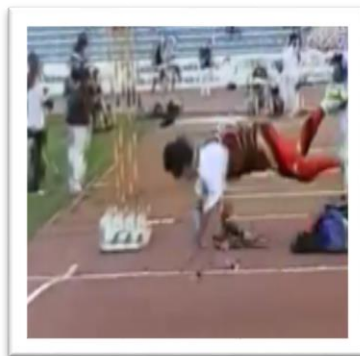
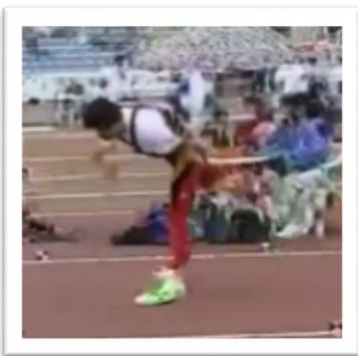
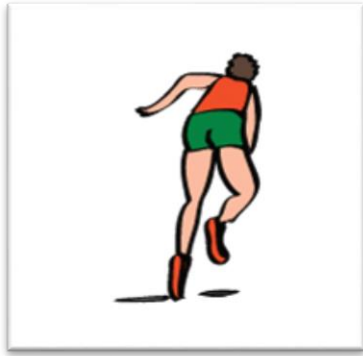


Vise. Äraviskel on ees olev jalg blokeeritud külje ning oda on „enda peal“. Taga olev ehk hoojalg on pööratud viske suunda. Tehnikanüansis vigu ei esine.



Äravise. Oda lastakse lendu ja hoojalg liigub ees olevale jalale järele. Tehnikanüansis vigu ei esine.





Viskejärgne samm. Hoojalg liigub eespool olevast jalast ette, et hoojooksu pidurdada ning jääda seisma enne joont. Tehnikanüansis vigu ei esine.

3.7. 110 m tõkkejooks

Tõkkejooksu maailmarekordi omanik on Aries Merritt. Töö autor analüüsis 2012. aasta maailmarekordijooksu resultaadiga 12,80 s. Analüüs põhineb maailmarekordiomaniku, tema treeneri Andres Behmi ning tunnustatud tõkkejooksu treeneri Steve McGilli tehtud maailmarekordijooksu analüüsidel.

Lisaks heale stardile toob Steve McGill välja veel neli faktorit, mis viisid sportlase maailmarekordini: madalam tõkkeületus, kiirem rütm tõkete vahel, rohkem kokkusurutud ründekäsi ning ka see, et Aries Merritt tõkkeid ei puudutanud (McGill, 2012). Võrreldes tõkkejooksja poolt varem joostud ajaga 12,95 s, olid maailmarekordijooksu tõkkeületused palju madalamad (Young, 2012; Merritt, 2012; McGill, 2012).

Suur edasimineku tehti tehnikas, kus varasema kaheksasammulise pealejooksu asemel hakati jooksma seitsme sammuga. Selleks tuli aga vaeva näha kaks või isegi kolm aastat. (Merritt, 2012; Young, 2012) Muudatus suurendas pealejooksu tõukejõudu ja tagas parema kiiruse esimesele tõkkele pealeminekuks (Young, 2012).

Aastaid on arutletud Aries Merritti ründekäe üle, mis arvati olevat takistuseks väga heade tulemusteni jõudmisel. Kehast kaugel oleva ründekäe liigutamiseks kulub liiga kaua aega ning jalad saavad liikuda ainult nii kiiresti, kui sportlane käsi liigutab. Seega, mida kaugemal kehast on ründekäsi, seda suurem tühimik sinna vahele jääb ja seda rohkem aega kulub tõkkeületuseks. Samuti viib see ka õlad kergelt balansist välja. Maailmarekordijooksus alustas Aries Merritt liigutust juba enne tõkkeületust ning seega sai ta ka selle varem lõpetatud. Tänu oma vea kõrvaldamisele tagas sportlane oma keha sujuvama liikumise (varem liikus pausidega üles ja alla). (McGill, 2012) Tõkkejooksjad teavad, et jalg tuleb saada kiirelt tõkke taha maha (Carr, 2000). Aries Merritt, selle asemel et end tõkke kohal „laiaks venitada“, peab

end justkui „kokku tõmbama“. Kui suuta enne tõkkelt mahatulekut end „kokkupoole tõmmata“, on juba tehtud üleminek tõkkeületuselt vahejooksule. Kõike seda teeb maailmarekordiomanik aeglustamata. Kui tõkkeületus venib liiga pikaks, siis on juba järgmise tõkke vahejooks rikutud. Ei saa vastu vaielda, et tõkkejooks on kiirem, kui tõkked jäävad peale jooksu püsti. Vahet ei ole, kui kiiresti joosta – veatu tõkkejooks on kiirem. Ajastus ning balanss häiruvad, kui tõke maha ajada. Aries Merritti jooksud on olnud üsna „puhtad“, mis on samuti osa tema edust. (McGill, 2012) Vaatamata perfektsele jooksule, arvab maailmarekordiomanik ise, et suudab joosta veel paremini (Merritt, 2012).

Uurimistöö autori hüpoteesi, et kõigile ei sobi maailmarekordiomaniku tehnika, kinnitab ka Aries Merritti treener Andres Behm. Selleks et sooritada seitsmesammulist pealejooksu efektiivselt, peavad sportlasel olemas olema teatud omadused. Esiteks peab tõkkejooksja olema kiire ning plahvatuslik, sportlase pikkus on teisejärguline omadus. Esialgne väljakutse on vahetada pakkudel alustusjalga ning suuta harjumatu jalaga pakkudelt välja tulla. Seitsmesammuline pealejooks on rohkem avatud ning rütmilisem, mis raskendab sportlasel tegemast kiiret ja rütmilist vahejooksu pärast esimest tõket. Samuti nõuab selline pealejooks kehalt rohkem ning treeningutes tuleb ettevaatlik olla. (Young, 2012)

3.8. 400 m jooks

400 m jooksu maailmarekordi omanik on Wayde van Niekerk. Töö autor analüüsis 2016. aasta Rio de Janeiro olümpiamängudel püstitatud rekordtulemust 43,03 sekundit. Eritlus teostati endise 400 m maailmarekordi omaniku Michael Johnsoni ning sprinditreeneri ja spordikrooniku Pierre-Jean Vazeli maailmarekordi analüüsile tuginedes.

Endine 400 m maailmarekordi omanik Michael Johnson imestab Wayde van Niekerki suutlikkust kaheksandalt rajalt maailmarekord joosta. Johnson väidab, et ta pole kunagi näinud kedagi viimast kahtsadat meetrit nii jooksmas. Ta suutis viimased 200 meetrit joosta kiiremini kui esimesed, mis on väga hea märk. (Joseph, 2016)

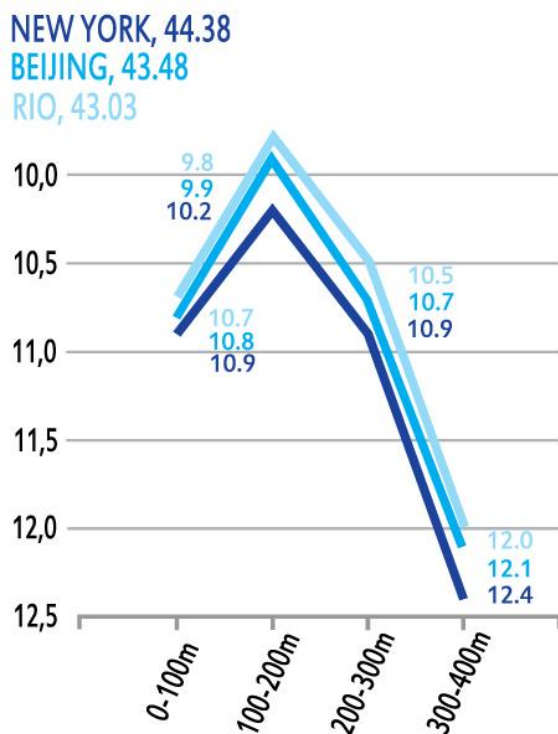
Nagu alati, alustas van Niekerk ka maailmarekordijooksu maksimaalselt kiirendades. Esimesed 100 meetrit läbis mees 10,7 sekundiga. Veerandmilis jõutakse tavaliselt oma maksimumkiiruseni esimesel 50–100 meetril. Maailmarekordijooks ei olnud ka erand. Wayde van Niekerk ja tema konkurendid, 2008. aastal 400 m olümpiavõitja LaShawn Merritt ja Kirani James, jõudsid kiiruseni 10,6 m/s, mis on kiireim, mis seni mõõdetud. Kuid seal tekkis maailmarekordiomanikul eelis: tema suurim kiirus on 11,6 m/s (joostud 100 m isikliku rekordi sees), seega jäi tal rohkem energiat ülejäänud 300 meetri läbimiseks. (Vazel, 2016)

Nii LaShawn Merritt kui ka Kirani James vähendasid oma kiirust jooksu teisel sajal meetril ning LaShawn Merritti kiiruseks mõõdeti 9,6 m/s. Isegi see aeg oli kiireim, mis eales joostud selle distantssi teisel sajal meetril. Esimesed 200 meetrit sellest jookstust oleks taganud LaShawn Merrittile 200 meetri jooksu kvalifikatsiooninormi (vaheaeg oli 20,4 sekundit). Michael Johnson oli ka väga hea 200 meetri sprinter, kuid ta ei jooksnud kunagi esimest kahtsadat meetrit alla 21 sekundi. Mehe isiklik rekord 19,32 sekundit paneb mõtlema, kas ta oleks suutnud distantssi lõpetada alla 43 sekundi piiri.

Wayde van Niekerki 300 m vaheajaks mõõdeti 31,0 sekundit, mis on palju parem senisest parimast, mis keegi jooksnud. Võrreldes 2015. aasta maailmameitri võistluste 400 meetri finaaljooksuga, kus mees läbis staadioniringi 43,48 sekundiga, oli vaheaeg 0,4 sekundit parem.

Viimased 100 m läbis maailmarekordiomaniik aeglasemalt kui tema senine parem lõpusirge aeg (11,4 s). Endine maailmarekordiomaniik Michael Johnson jooksis 400 m aja sees (43,18 s) viimased 100 m ajaga 11,52 sekundit.

Wayde van Niekerki hooaja parimate võistluste analüüs näitab ühtlast taktika suunda (joonis 26). Selle asemel et anda endast maksimum ühes kindlas jooksu osas, kärpis ta igas jooksu jaotises mõne kümnendiku sekundit vähemaks. Selline taktika tõi talle üldise suurepärase tulemuse.



Joonis 26. Wayde van Niekerki hooaja parimate võistluste taktika (Vazel, 2016/reproduktsoon Veermata)

400 m jooksu maailmarekordi omaniku boonuseks on tema väga pikad sammud. 100 meetri sees on tema sammu pikkus lähedane Usain Bolti omale. Vastavalt 2,70 m ja 2,78 m. Huvitav on see, et van Niekerki 400 m jooksu vältel toimub vähesel määral amplituudi vähendamine, kuid lõpusirgel on sammupikkuse säilitamine parem. Maailmarekordiomaniku väike sammusagedus on kompenseeritud amplituudi vähenemisega ning Niekerk peab tagasirgel rohkem tööd tegema. Tuleks hoiatada sellise mustri kopeerimise eest, see ei pruugi kõigile sobida. Treeningud ja kõik algvõimed varieeruvad. Kui mehe sammupikkus oleks lühem, ei oleks ta sellist tulemust saavutanud. Näiteks New Yorkis 2014. aastal läbis van Niekerk staadioniringi 160 sammuga, kuid Michael Johnson läbis Seviljas 1999. aastal distantssi 180 sammuga. See näitab selgelt, et on olemas mitmeid erinevaid teid, et jõuda maailmarekordini. (Vazel, 2016)

4. ARUTELU

Kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordite tehnika analüüsi tehes selgus, et Javier Sotomayor on üks parima tehnikaga maailmarekordiomanikke. Tehnika on nii hea, et maailmarekordi videost väljavõtteid tegemata pole võimalik ühtegi viga tuvastada. Sotomayor kasutab flopptehnikat nagu kõik kõrgushüppajad praegu (Revolutsioonid spordis: flopp..., 2008). Selle tulemuseni jõudis ta hea tehnikaga, mis erines kõrgushüppe tehnikakirjeldusest vaid äratõuke eel esinevate pisinüansside tõttu. Nagu kõrgushüppe tehnikat kirjeldavates allikates öeldud, peaks hoojooksu lõpusammud olema püstise kehaasendiga, et jalga paremini alla saada; viimasel äratõukesammul peaks käsi juba kõrgushüppajat ülespoole vedama ning olema õhus välja sirutatud, mitte kõver (Müller, Ritzdorf, Torop, 2006, lk 46–48).

Võrreldes Mike Powelli maailmarekordikatse tehnikat kaugushüppe tehnikat kirjeldavate allikatega, esineb seal tehnikanüanssides kehaasendist tingitud vigu, mis ilmselt tulenevad tema pikkusest. Seega sportlase keha ning parameetrid määravad üldiselt tehnikas ära, kas sportlane on võimeline antud liigutusi tegema või peab neid kehaga kuidagi kompenseerima. Järelikult ei tohiks tehnikaid kopeerida, kuna seal võib olla erinevusi, mida teise sportlase füüsis teha ei lasknud. Kaugushüppaja kasutab käärhüppe tehnikat (Torop, 2012). Üldiselt on Powelli tehnikas esinevad erinevused tingitud tema ülakeha liigsest tagasikaldest, mis on ka tema tehnika ainsad erinevused spordiõpiku kaugushüppe tehnikast. Paraku on kallete nurgad olulised ning mõjutavad hüpet, kuna jalad peavad olema võimalikult keha vastas, et hüpet pikendada (Torop, 2012, lk 41).

Analüüsinud Jürgen Schulti tehnikat, ei leidnud uurimistöö autor mitte ühtegi erinevust spordiõpikutes olevast tehnikast. Võib öelda, et kettaheite maailmarekordi omanik kasutas maksimaalselt ära kõik oma tugevused ning tänu sellele ta maailmarekordini jõudiski. Kettaheite tehnikakirjeldustele vastavalt hoidis Schult kogu katse aja heitekäe selja taga ning ei kiirustanud selle viimisega ette. Samuti oli korrektne ka keharaskuse jaotumine heite erinevates osades ning jalgade töö (liikused heitesuunda). Oluline komponent on ka ketta lendulaskmine siis, kui mõlemad jalad on kindlalt maas, mida maailmarekordiomanik taas veatult tegi. (Müller jt, 2006)

Usain Bolti jooksus on juba peale vaadates näha lõtvust, jõulisust ning vaba jooksusammu, mis teda konkurentidest eristab. Maailmarekordiomaniku pikkuse tõttu ei ole tema tugevaim külg start, nagu on lühematel sprinteritel, vaid oma potentsiaali saab Usain Bolt kasutada alles maksimumkiiruseni jõudes. Selleks on tema sammupikkus ning keha ettekaldest tekkinud jõu efektiivne ärakasutamine. Bolt suudab rakendada oma tugevusi ja nõrkuseid ning oskab neid kombineerida ning enda kasuks tööle panna. Jamaikalase sprinditehnika on seotud tema

füüsisega ning talle looduse poolt antud annetega. Sprindis ongi oluline just lõtvuse säilitamine, et ei tekiks pingeid (Carr, 2000).

Renaud Lavillenie' tehnikas otsesel vaatlusel tehnikapiltidega erinevusi ei esine. Alles põhjalikul analüüsil on näha, et maailmarekordiomaniiku sisseminek on lühem, kui võiks olla, ning grupeering algab selle võrra varem. Selleks ajaks kui teivashüppaja keha peaks olema sirge, on ühtlustunud ka tehnikamomendid maailmarekordi videoväljavõtetal ja tehnikapiltidel. Veel tuleks ära märkida ka Renaud Lavillenie' kõrvalekalle teibast keha pööramise hetkel, mis, nagu teivashüppe tehnika kirjelduses öeldud, juhtuda ei tohi (Pole Vault Coaching..., s.a).

Võrreldes odaviske tehnika kirjelduses oleva tehnikanäidisega on Jan Železný tehnikas nähtavad erinevused. Peamine vahe tuleb oda tahaviimisest hoojooksu alguses, kus maailmarekordiomaniik ei säilita oda asendit, vaid viib käe alt läbi. Väike erinevus on ka hoojooksu ajal kehakaldes ning enne äratõuget edasiliikumises, kuid need ei mängi nii olulist rolli. Kui odaviske maailmarekordi omaniku tehnikas ei esineks oda teistsugust tahaviimist, mis käe ja oda täpse ja õige asendi fikseerimise keerulisemaks teeb, siis võiks öelda, et erinevused spordiõpikute tehnikapiltidest puuduvad. Nagu odaviske tehnikat kirjeldavas allikas öeldud, peab käsi olema hoojooksu vältel paigal (Müller jt, 2006).

Aries Merritti tehnika on mõne aastaga palju täiustunud. Kiirema aja jooksmiseks vahetas ameeriklane alustusjalga ning jooksis esimesele tõkkele peale varasema kaheksa sammu asemel seitsme sammuga. (Young, 2012; Merritt, 2012) See muudatus võimaldas maailmarekordiomaniikul sooritada kiiremini esimesele tõkkele pealejooksu, mis omakorda muutis paremaks rütmi ning tõkkeületused (Young, 2012). Samuti eemaldas Aries Merritt oma jooksus kaua püsinud vea – ründekäe kehast eemaldumine. Tänu vea likvideerimisele on jooks sujuvam ning tõkkejooksja ei kaota tõkkeid ületades nii palju kiirust. Tuleks märkida ka, et maailmarekordijooks oli üsna „puhas“ (tõkked jäid püsti), mis on taas boonuseks, kuna iga tõkke riivamine või mahaajamine võib kaotada aega ning viia keha balansist välja. (McGill, 2012) Tõkkejooksu maailmarekordi omaniku tehnika sobib plahvatuslikele ning kiiretele sprinteritele, kuid kindlasti tuleks olla ettevaatlik – kõigile see ei sobi (Young, 2012).

Wayde van Niekerk alustas maailmarekordijooksu maksimaalse kiirusega ning läbis distantsi esimesed 100 m kiireima ajaga, mis seni üldse mõõdetud. Selline jooksu algus aitas tal kiirust ka distantsi edenedes säilitada ning mees läbis ka teise sada meetrit kiiremini, kui seda on eales joostud. Samuti oli varasematest kiireim 300 m vaheaeg. (Vazel, 2016) Van Niekerk vähendas igas distantsi osas aega mõned kümnendikud, mis lõpuks viiski ta maailmarekordini. Endine maailmarekordiomaniik Michael Johnson tegi distantsi vältel 20 sammu võrra rohkem ning esimesed 200 meetrit ei jooksud ta kunagi nii kiiresti. (Vazel, 2016)

Sellest võib järeldada, et sportlastel on erinevad sammupikkused ning kiirused ning seega ei pruugi van Niekerki tehnika kopeerimine viia soovitud eesmärgini – on olemas erinevaid võimalusi.

Kokkuvõtteks võib öelda, et on maailmarekordiomanikke, kelle rekordtulemus püstitati korrektse tehnikaga (Bolt, Merritt, Niekerk ja Schult), kuid on ka neid, kes jõudsid saavutuseni, vaatamata tehnikas esinevatele erisustele (Sotomayor, Železny, Powell, Lavillenie). Nagu mainis ka Aries Merritti treener Andres Behm ja nagu tuli välja Wayde van Niekerki ja Usain Bolti analüüsides, ei sobi kõikidele samasugune tehnika, vaid on olemas erinevaid viise. Sportlased võivad erineda näiteks pikkuse, sammu pikkuse, kiiruse või vastupidavuse poolest ning seetõttu sobivad neile ka erinevad tehnikad. Samuti on iga sportlase keha omapärane ning alati ei suudeta teha liigutusi nii, nagu suudab teine atleet.

KOKKUVÕTE

Antud uurimistöö eesmärk oli teada saada, kas kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordikatsed on tehniliselt korrektsed või püstitati maailmarekord vaatamata tehnikas esinevatele erisustele ning kas antud alade tehnikate kopeerimine on teistele sportlastele tulemuslik.

Eesmärgi saavutamiseks analüüsiti kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordikatsete videoid antud alade kaasaegsete tehnikakirjelduste abil. Programmi *Movie Maker* abil saadi tehnikanüansid. Õpikuväljavõtetest analüüsi hõlbustamiseks tegi OÜ Dada AD reklaamiagentuuri projektijuht Anti Veermaa programmi *Adobe Illustrator* abil reproduktsioonid, mis tükeldatai tehnikanüanssidele tuginedes. Võrdlus teostati vastavalt alade tehnikakirjeldustele. Mõne video halva kvaliteedi tõttu (100 m, 110 m tõkkejooks, kuulitõuge, 400 m ja kettaheide) ei olnud võimalik videoanalüüsi teostada. Seetõttu tuli eritlus teha, kasutades internetis olevaid maailmarekordikatsete analüüse. Kettaheite analüüs saadi siiski teostada algsel viisil tänu maailmarekordiomanikult Jürgen Schultilt endalt saadud maailmarekordikatses piltväljavõtetele. Kuulitõuke maailmarekordiomanik ei vastanud töö autori kirjale ning seetõttu ei olnud võimalik analüüsi teostada.

Töö käigus saadi teada, et kümnevõistluse tehniliste alade maailmarekordiomanike seas on neid, kes jõudsid tulemuseni täiusliku tehnikaga (Usain Bolt, Wayde van Niekerk, Jürgen Schult ja Aries Merritt), kuid on ka neid, kes suutsid püstitada maailmarekordi vaatamata esinevatele erisustele tehnikas (Renaud Lavillenie, Javier Sotomayor, Mike Powell, Jan Železný). Jõuti järeldusele, et iga inimese füüsilised faktorid on erinevad ning selle tõttu on ka tehnikad erinevad. On ka maailmarekordiomanikke, kes kompenseerivad liigutusi, kuna nende kehale on nii kas mugavam või ei lase füüsis lihtsalt vajalikku asendit hoida.

Lähtudes tulemustest, sai uurimistöö autori püstitatud hüpotees kinnituse: maailmarekordiomanike tehnikaid ei tohiks jäljendada, vaid sportlastel tuleks leida oma füüsisel vastavad tehnikanüansid parima tulemuseni jõudmiseks. Vastasel juhul ei pruugi maailmarekordiomanike tehnika kopeerimine viia soovitud tulemuseni.

SUMMARY

The purpose of this research was to find out whether the world record attempts in the technical sports of the decathlon are technically correct or was the record set despite differences in the techniques and is copying these events' techniques productive for athletes.

To achieve the purpose, the author of this research analysed the world record attempt videos of the technical sports in decathlon (100 m, 110 m hurdles, discus throw, javelin throw, shot put, 400 m, long jump, high jump, pole vault) by comparing them with the modern descriptions of the techniques. To study the technical nuances, the videos were cut with the program *Movie Maker*. Anti Veermaa, the project manager of the advertising agency OÜ Dada AD created reproductions to facilitate the comparison of the textbook examples to the technical nuances in the videos. Comparison was accomplished by comparing the technical details from the videos to the descriptions of the techniques of the events. As some of the videos were of bad quality (100 m, 110 m hurdles, discus throw, shot put, 400 m), it was impossible to carry out a comparison. Therefore, the author of the research had to carry out the analysis by using the existing analyses of the world records available on the Internet. Thanks to the photo material sent by Jürgen Schult, the world record holder in discus throw, of his world record-breaking attempt, the author had a chance to carry out a basic analysis. The world record holder of shot put did not answer the letter sent out by the author of this research, thus it was not possible to carry out an analysis of the attempt.

In the process of the research it was found that among the world record holders in the technical sports of the decathlon there were some who reached this result with faultless technique (Usain Bolt, Wayde van Niekerk, Jürgen Schult and Aries Merritt) and others who set the record despite the distinctions in their techniques (Renaud Lavillenie, Javier Sotomayor, Mike Powell, Jan Železný). The author arrived at the conclusion that people's physical factors are different, therefore the techniques are as well. In addition, there are world record holders, who compensate movements, because it is more comfortable or their body is not able to hold the pose.

It can be concluded from the results that the hypothesis of the research was verified: athletes should not copy the techniques of the world record holders, but they should find the nuances of the techniques corresponding to their physique to reach the best result. Otherwise copying the techniques of world record holders does not lead the athletes to their objectives.

KASUTATUD KIRJANDUS

100 metres, s.a. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/disciplines/sprints/100-metres> (viimati vaadatud 08.08.2016).

Aries Merritt, s.a. USA Track & Field. URL: <http://www.usatf.org/Athlete-Bios/Aries-Merritt.aspx> (viimati vaadatud 12.10.2016).

Biography, 2012. Usain Bolt. URL: <http://usainbolt.com/bio/> (viimati vaadatud 14.09.2016).

Burkett, B. 2010. *Sport Mechanics for Coaches* (3rd ed.). Australia: Human Kinetics.

Carr, G. 2000. *Kergejõustiku alused*. Eesti: AS Pakett.

Discus throw men, s.a. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/records/toplists/throws/discus-throw/outdoor/men/senior> (viimati vaadatud 17.10.2016).

Discus throw, s.a. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/sports/discus-throw> (viimati vaadatud 08.08.2016).

EKSS, 2009. URL: <http://www.eki.ee/dict/ekss/> (viimati vaadatud 25.04.2016).

Ellidge, J. 2014. *Biomechanics of a Discus Throw. What biomechanical factors contribute to peak performance in a discus throw?* URL: <http://discusbiomechanics.blogspot.com.ee/2014/06/biomechanics-within-discus.html> (viimati vaadatud 15.03.2017).

Epro, G. 2011. *Eri tasemega kõrgushüppajate flopptehnika 3D kinemaatilise videoanalüüs*. Tartu: TÜ Kehakultuuriteaduskond. [Magistritöö].

Floppin' heck! 2014. Spikes. URL: <https://spikes.iaaf.org/post/dick-fosbury-tells-spikes-why-its-called-the> (viimati vaadatud 23.11.2017).

Germano, S. 2016. *Aries Merritt Narrowly Misses Out on Olympic Hurdles Spot*. The Wall Street Journal. URL: <http://www.wsj.com/articles/aries-merritt-narrowly-misses-out-on-olympic-hurdles-spot-1468121651> (viimati vaadatud 12.10.2016).

Hersh, P. 1991. *Track Panel Turns Down Barnes' Steroid Appeal*. URL: http://articles.chicagotribune.com/1991-04-24/sports/9102060483_1_federal-court-appeals-panel-randy-barnes (viimati vaadatud 28.09.2016).

Hooaja täht Axel Teichmann suusatamise Michael Johnson 2005. Postimees. URL: <http://www.postimees.ee/1454485/hooaja-taht-axel-teichmann-suusatamise-michael-johnson> (viimati vaadatud 28.03.2016).

How to Improve Your Sprinting Technique, s.a. Sports fitness advisor. URL: <http://www.sport-fitness-advisor.com/sprintingtechnique.html> (viimati vaadatud 08.08.2016).

How to run the 400m, s.a. Track star USA. URL: <http://trackstarusa.com/how-to-run-the-400m/> (viimati vaadatud 08.08.2016).

Howard, M. 2015. *Rules and Regulations for the Javelin Throw*. Livestrong. URL: <http://www.livestrong.com/article/398739-rules-and-regulations-for-the-javelin-throw/> (viimati vaadatud 06.07.2016).

Jan Železný, s.a. SR/Olympic sports. URL: <http://www.sports-reference.com/olympics/athletes/ze/jan-zelezny-1.html> (viimati vaadatud 14.10.2016).

Javelin throw, s.a. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/disciplines/throws/javelin-throw> (viimati vaadatud 14.10.2016).

Javier Sotomayor, s.a. EcuRed. URL: https://www.ecured.cu/index.php/Javier_Sotomayor (viimati vaadatud 27.09.2016).

Joseph, A. 2016. *Michael Johnson upon seeing his world record get broken: 'Oh my God. For The Win*. URL: <http://ftw.usatoday.com/2016/08/michael-johnson-wayde-van-niekerk-seeing-world-record-get-broken-oh-my-god> (viimati vaadatud 24.03.2017).

Jürgen Schult world record celebrates 10 000 days today!, 2013. Global throwing. URL: <http://globalthrowing.com/node/409> (viimati vaadatud 17.10.2016).

Jürgen Schult, s.a. SR/Olympic sports. URL: <http://www.sports-reference.com/olympics/athletes/sc/jurgen-schult-1.html> (viimati vaadatud 17.10.2016).

Kelly, F. 2015. *ZELEZNY'S WORLD JAVELIN RECORD STANDING THE TEST OF TIME*. Jumping The Gun. URL: <http://jumping-the-gun.com/?p=6314> (viimati vaadatud 24.03.2017).

Kergejõustiku rahvusvahelised võistlusmäärused. 2005. Eesti Kergejõustikuliit. URL: <http://www.kergejoustik.ee/content/public/iaaf.pdf> (viimati vaadatud 23.11.2017).

Kriisk, J., Jallai, T., 2014. *Tõkkejooks*. Eesti kultuurkapital.

Kriisk, J. 2012. *Kümnevõistlus*. Tartu: AS Atlex, lk 5-10.

Kutman, M. 1993. *Kergejõustikualade õpetamine*. Tartu: TÜ trükikoda, lk 27-28.

Källe, U., Lamp, H., Lepik, T., Noormets, J., Torim, H., Unger, J. 1993.

Kergejõustikualade tehnika. Tallinn: Pedagoogikaülikool, lk 41-42, lk 55-56, lk 57-61, lk 62-63, lk 97-98.

Long jump, s.a. IAAF. URL: <http://www.iaaf.org/disciplines/jumps/long-jump> (viimati vaadatud 06.06.2016).

Lään, V. 2004. *Olümpiamängud: 38 suvise olümpiaala reeglid*. Eesti: Eesti Entsüklopeediakirjastus, lk 26-34.

McGill, S. 2012. *A Look at Aries Merritt's 12.80. Hurdles First*. URL: <http://hurdlesfirstbeta.com/free-articles/issues/look-aries-merritts-12-80/> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Merila, T. 2012. *Odaviske- ja pallivisketehnika õpetamine*. Eesti kergejõustikuliit. Kuma Print, lk 13.

Merritt, A. 2012. *World Record Aries Merritt 110m hurdles 12.80 @ Diamond League Brussels*. Youtube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=U83a0h2-Svl&feature=youtu.be> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Mike Powell announces comeback at 52, 2016. Business Standard. URL: http://www.business-standard.com/article/pti-stories/mike-powell-announces-comeback-at-52-116051300735_1.html (viimati vaadatud 17.10.2016).

Mike Powell, 2001. USA Track And Field. URL: http://www.usatf.org/athletes/bios/TrackAndFieldArchive/2001/Powell_Mike.asp (viimati vaadatud 21.09.2016).

Mike Powell, s.a. Sports- Reference. Olympic sports. URL: <http://www.sports-reference.com/olympics/athletes/po/mike-powell-1.html> (viimati vaadatud 21.09.2016).

Minshull, P. 2014. *Renaud Lavillenie sets pole vault world record of 6.16 m in Donetsk*. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/news/news/renaud-lavillenie-pole-vault-world-record> (viimati vaadatud 29.09.16).

Moore, M. 2010. *Sporting drugs test failures: eight most unusual explanations, from veal to Vicks inhalers*. The Telegraph. URL: <http://www.telegraph.co.uk/sport/othersports/drugsinsport/8034608/Sporting-drugs-test-failures-eight-most-unusual-explanations-from-veal-to-Vicks-inhalers.html> (viimati vaadatud 27.09.2016).

Müller, H., Ritzdorf, W., Torop, T. 2006. *Kergejõustik. Jookse! Hüppa! Heida!* Treenerite tasemekoolitus. Sunprint Invest, lk 46-48, lk 61-63, lk 75-78.

Pickering, C. 2015. *How does Usain Bolt run so fast?* By David Rhodes. URL: <http://www.bbc.com/news/magazine-34089451> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Pole Vault Coaching Curriculum, s.a. Everything Track & Field. URL: <http://www.everythingtrackandfield.com/webapp/wcs/stores/servlet/NPVCADisplayView?storeId=10152&catalogId=10753&pagename=curriculum> (viimati vaadatud 09.08.2016).

Pole vault, s.a. New World Encyclopedia. URL:

http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Pole_vault (viimati vaadatud 08.08.2016).

Ramsak, B. 2012. 12.80!! MERRITT STUNS WITH WORLD RECORD IN 110M HURDLES IN BRUSSELS. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/news/news/1280-merritt-stuns-with-world-record-in-110m> (viimati vaadatud 17.03.2017).

Randy Barnes, s.a. USA Track & Field. URL:

<https://www.usatf.org/athletes/bios/TrackAndFieldArchive/1997/barnes.asp> (viimati vaadatud 29.09.16).

Renaud Lavillenie, s.a. Gyaanpedia. URL: <http://gyaanpedia.com/renaud-lavillenie-bio/> (viimati vaadatud 12.10.2016).

Revolutsioonid spordis: flopp, v-stiil ja lumel uisutamine, 2008. Õhtuleht, lk 17. 14.04.2008.

Romanov, s.a. *Analysis of Usain Bolt's running technique.* URL:

<https://posemethod.com/usain-bolts-running-technique/#!event-list> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Roosna, M. 2015. *51aastane rekordimees Mike Powell nurjunud comebacki järel: ma ei saa isegi käia.* URL: <http://sport.delfi.ee/news/kergejoustik/maailm/51aastane-rekordimees-mike-powell-nurjunud-comebacki-jarel-ma-ei-saa-isegi-kaia?id=70959611> (viimati vaadatud 17.10-2016).

Shot Put Spin Technique, s.a. Digital Track & Field. URL:

<http://digitaltrackandfield.com/shot-put-spin-technique-2/> (viimati vaadatud 27.06.2016).

Shot put, s.a. IAAF. URL: <http://www.iaaf.org/disciplines/throws/shot-put> (viimati vaadatud 27.06.2016).

Torop, T. 2006. *Tõkkejooks.* Eesti Kergejõustikuliit +[koolitusmaterjal]. URL:

<http://www.ekjl.ee/content/editor/files/Koolitus/tokkejooks.pdf> (viimati vaadatud 29.11.2017).

Torop, T. 2012. *Kergejõustik III* 2.osa. Treenerite tasemekoolitus. Kuma Print, lk 41.

Wallis, J. 2013. *How can an athlete maximize the distance of a javelin throw?* URL:

<http://biomechanicsjavelin.blogspot.com.ee/> (viimati vaadatud 06.07.2016).

Vazel, P-J. 2016. *How van Niekerk broke the 400m world record.* Track Stats. URL:

<http://www.track-stats.com/how-van-niekerk-broke-the-400m-world-record/> (viimati vaadatud 24.03.2017).

Wayde van Niekerk breaks 400m world record, 2016. NBC Olympics. URL: <http://www.nbcolympics.com/news/wayde-van-niekerk-breaks-400m-world-record> (viimati vaadatud 17.10.2016).

Wayde van Niekerk, 2016. Rio 2016. URL: <https://www.rio2016.com/en/athlete/wayde-van-niekerk> (viimati vaadatud 17.10.2016).

World Records, s.a. IAAF. URL: <https://www.iaaf.org/records/by-category/world-records> (viimati vaadatud 17.03.2017).

Young, M. 2012. *Interview with Andreas Behm (Coach of Aries Merritt)*. Elite track. Sport Training and Conditioning. Mike Young's blog. URL: <http://elitetrack.com/blogs-details-7385/> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Piltide aadressid:

Bongarts, L. 1996. Randy Barnes. URL: <http://www.gettyimages.com/photos/lutz-bongarts?excludenudity=true&family=editorial&mediatype=photography&page=4&phrase=lutz%20bongarts&sort=mostpopular> (viimati vaadatud 29.11.2016).

Carhoun, S. 2015. *The Secret Art of a Faster 400 (AKA a lap)*. URL: <http://galswhorun.com/the-secret-art-of-the-400-aka-a-lap/> (viimati vaadatud 27.11.2016).

Durand, J.-P. 2013. Renaud Lavillenie. URL: <https://www.iaaf.org/news/report/world-leads-by-lavillenie-in-metz-and-lendore> (viimati vaadatud 29.11.2016).

Ellidge, J. 2014. *Biomechanics of a Discus Throw*. URL: <http://discusbiomechanics.blogspot.com/2014/06/biomechanics-within-discus.html> (viimati vaadatud 27.11.2016).

Falk, B. 1998. *Fiberglass pole vaulting (5th ed.)*. USA: M-F Athletic Co.

Frazão, F. 2016. Usain Bolt. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Usain_Bolt_Rio_100m_final_2016k.jpg (viimati vaadatud 29.11.2016).

Goldman, D. 2016. Wayde van Niekerk. URL: <https://www.denisonforum.org/main-articles/sports/2805-wayde-van-niekerk-s-vibrant-christian-faith> (viimati vaadatud 30.10.2016).

Henderson, J. 2004. Shot put. URL: <http://web.uvic.ca/~jhenders/PW401/rascals/shot.html> (viimati vaadatud 30.10.2016).

Hong, W. 2015. *2015 South African Sportsperson of the Year: Wayde van Niekerk*. Daily Maverick. 14.12.2015. URL: <http://www.dailymaverick.co.za/article/2015-12-14-daily-maverick-sa-sportsperson-of-the-year-wayde-van-niekerk/#.WBmJHLe7pFo> (viimati vaadatud 2.11.2016).

Hossner, E-J., Schiebl, F., Göhner, U. 2015. A functional approach to movement analysis and error identification in sports and physical education. *Frontiers in Psychology*, 6, lk 1-12. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2015.01339/pdf> (viimati vaadatud 29.11.2017).

Jürgen Schult world record celebrates 10 000 days today! 2013. Global Throwing. URL: <http://globalthrowing.com/node/409> (viimati vaadatud 2.11.2016).

Kaugushüppepakk s.a. URL: <http://www.kuldvillak.ee/product/teisaldatav-kaugushuppek> (viimati vaadatud 30.11.2016).

Linthorn, N. P. 2001. Optimum release angle in the shot put. The rotational technique. URL: http://elitetrack.com/article_files/shotputlinthorne.pdf (viimati vaadatud 30.10.2016).

Lyons, A. 2015. Aries Merritt. URL: http://www.zimbio.com/photos/Aries+Merritt/2015+USA+Outdoor+Track+Field+Championships/5_Tvouk3Uwm (viimati vaadatud 30.10.2016).

Mackenzie, B. 2001. Long jump. URL: <http://www.brianmac.co.uk/longjump/> (viimati vaadatud 30-10-2016).

Mackenzie, B. 2001. Sprint hurdles. URL: <https://www.brianmac.co.uk/hurdles/> (viimati vaadatud 30.10.2016).

Mahon, E. S.a. *Javelin. How Is The Javelin Held?* Coaching Athletics. URL: http://athleticscoaching.weebly.com/uploads/1/7/3/2/17322990/javelin_-_pdf..pdf (viimati vaadatud 27.11.2016).

Makenzie, B. 2002. *Discus*. URL: <https://www.brianmac.co.uk/dicus/index.htm> (viimati vaadatud 27.11.2016).

Müller, H., Ritzdorf, W., Torop, T. 2006. *Kergejõustik. Jookse! Hüppa! Heida!* Treenerite tasemekoolitus. Sunprint Invest, lk 10.

Pole Vaulting Techniques, 2010. Vault Techniques. URL: <http://www.vaulttechniques.com/pole-vaulting-techniques.html> (viimati vaadatud 06.03.2017).

Shearman, M. 2015. Javier Sotomayor. URL:

<http://www.athleticsweekly.com/featured/javier-sotomayor-still-raising-the-bar-35457> (viimati vaadatud 29.11.2016).

Zelezny first reclaimed his record...then broke it twice 2011. Rediff sport. URL:

<http://www.rediff.com/sports/slide-show/slide-show-1-the-records-that-have-defied-time/20110706.htm#19> (viimati vaadatud 2.11.2016).

Tavernier, N. 1991. Mike Powell. URL:

http://www.francetvinfo.fr/sports/athletisme/mondiaux-d-athletisme/mondiaux-dathletisme-ces-records-qui-ne-tombent-jamais_1048009.html (viimati vaadatud 30.10.2016).

Videote aadressid:

Garbrecht, M. B. 2014. *Javelin throw world record 98.48m Jan Zelezny - normal and slow motion* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=ki2kGFwczMg> (viimati vaadatud 05.03.2017).

Locurazul333. 26.12.2010. *Javier Sotomayor - High Jump World Record - 2.45 m (8.046 ft)* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=7n6NhV4CaiU> (viimati vaadatud 04.03.2017).

Stevoarribo. 21.04.2013. *Mike Powell - World Long Jump Record 1991* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=T0WfsAwvTSU> (viimati vaadatud 04.03.2017).

TVFAN2. 15.02.2014. *Pole Vault (Donetsk) : Renaud Lavillenie at 6.16 m (WORLD RECORD !)* [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=mvA7AZEyciM> (viimati vaadatud 04.03.2017).

Usain Bolt - How To Win The 100m. 2012. By Fastest Man. [Video].

<https://www.youtube.com/watch?v=yLWejYWjANM> (viimati vaadatud 29.03.2017).

LISA 1. KIRI KETTAHEITE MAAILMAREKORDIOMANIK JÜRGEN

SCHULTILE

Kelleit: Jürgen Schult ▾
Kellele: margit.kalk@mail.ee
Manused: 3 (1.1 MB)

neljapäev, 17:36 (2 days ago)
2. märts 2017 17:36.54

Hello Margit,
sorry, but I dont have other videos from the WR.
What I can give you is attached.
Hope it helps you.
Jürgen

Am 01.03.2017 um 20:36 schrieb margit.kalk@mail.ee:

Dear Mr Schult,
I am a high school student from Estonia and I am doing a research paper on world records in athletics (100 meters, 110 meters hurdles, high jump, long jump, pole vault, javelin, discus throw, 400 meters and shot put). I want to prove that world record techniques are not completely perfect and that everyone should find their own technique, not try to copy that of the world record holders.
I will be comparing the techniques from videos of world records with pictures of techniques in sports books. For that I will do screenshots of every technical element in the video and put them next to the corresponding element pictures from sports books. Some of the videos are of bad quality, so I am unable to use those in my research.
I would like to know if you have a better video of your world record attempt. The video should be one where I could see the technique well. If you do not happen to have one, then I would be very grateful if you could describe your technique yourself. It would be a great help and definitely the value of my research would increase a lot. It would be a big honor.
Yours sincerely,
Margit Kalk