



ҮСРЭЛТИЙН ӨНДӨР, ХӨӨРӨЛТИЙН ХУРД, ХААХ ТАЛБАЙН ҮР АШГИЙГ ГАРЫН САВАЛТ АШИГЛАСАН БА УЛАМЖЛАЛТ ХААЛТЫН ТЕХНИКТ ТУЛГУУРЛАН ХАРЬЦУУЛСАН НЬ

Травис Фиклин, Робин Ланд, Меган Шиффер
АНУ-ын хойд ИОВА-гийн Их Сургуулийн био механикийн лаборатори

Хураангуй Энэхүү судалгаагаар бид эрүүл чийрэг I багийн 9 эмэгтэй волейболчны хүндийн төвийг хадгалсан байршлын цогц хөдөлгөөн, үр дүнтэй хаалт тавих талбайг уламжлалт болон савалттай хаах техникт тулгуурлан тогтоохыг зорьсон юм. Үүний тулд өндөр үзүүлэлт бүхий дүрс бичлэгийн хоёр камер (1080p), (60Hz)-ыг 2 өөр өнцгөөс харахаар, өөрөөр хэлбэл эхнийхийг нь торны түвшинтэй шууд огтлолцолд буюу ижил түвшинд, удаахийг нь торны дээд талын дагуу харахаар тус тус суурилуулсан бөгөөд хоёр дахь буюу торны түвшинтэй параллель орших камер нь тамирчны хүндийн төвийн байрлал, хаах талбай, тэрчлэн торны түвшингөөр гар орж ирэх тохиолдол бүрийг тус тусад нь бэхжүүлэн тооцоолох үүрэгтэй байв. Уламжлалт болон савалттай хаах техникийг дүрс бичлэгт бэхжүүлэн кинематик хэмжигдэхүүнийг тооцоолон гаргав. Хоёр бичлэгээс харахад, савалттай хаах техник нь босоо болон хэвтээ тэнхлэгийн дагуу байдалд хөөрөх хурд (V_y ба V_x), үсрэлтийн өндөр (H), хаалтын үргэлжлэх хугацаа (t_{block}), хаалт тавих талбай (C), торны дээд түвшингийн дээгүүр гар оруулж тавих зэрэг үзүүлэлтээрээ давуу талтай байлаа. ($P < 0.05$) Харин уламжлалт техникийн хувьд дөхөлтийн цаг (t_{APP}) илүү байв. Энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэснээр савалттай хаах техникийн үр дүн нь үсрэлтийн өндөр, үр дүнтэй хаах талбайн хэмжээнээс шууд шалтгаалдаг болохыг тогтоолоо. Харин савалттай техникээр хаалт тавих цаг нь хэдий чинээ богино байна, агаарт байх хугацаа нь төдий чинээ урт

байдаг учраас энэ нь тамирчны хаалт хийх чадварын үр дүнг бууруулж талтайг онцлон тэмдэглэх нь зүйтэй юм.

Түлхүүр үгс: Волейбол, хаалт, техник, гар оруулж тавих, үсрэлт

Удиртгал

Волейболын спортод эсрэг талын довтолгоог хаах зорилгоор тоглогч үсэрч гараа торонд хүргэлгүйгээр хаалт тавих арга барил нь багийн амжилтын гол шийдвэрлэх хүчин зүйл нь болдог. Волейболд амжилттай хаах нь гараа хүрч болох боломжит өндөрт хүргэх, мөн биеийн хүндийн төвийг аль болох өндөрт байлгах нь хэр хүчтэй үсрэхээс шалтгаалдаг. Цаашилбал торон дээгүүр хаалт тавьсан гар нь довтолсон бөмбөгийн хүчийг сааруулж цохих чиглэлийг өөрчлөх чухал нөлөөтэй. Энэхүү судалгааны үр дүнгээс үзэхэд үсрэлтийн өндөр, торон дээгүүрх гарны тавилт ба түүний хугацаа нь уламжлалт хаалтын техник болон савалттай хаалтын техникийн сонголтоос хамаарч харилцан адилгүй байна. Гэвч хоёр техникийн хөлний ажиллагаа нь хоорондоо төстэй. Уламжлалт техникт тоглогч гараа мөрний харалдаа барьдаг. (Зураг 1а хар) бол харин савалттай хаах техникт гараа доогуур хойш савж хаах бөгөөд энэ арга барил нь довтолгоч довтолох үеийн гар савах үйлдэлтэй адил юм (Зураг 1б хар). Энэхүү нэмэлт гарны савалт нь хаагчийн үсрэх хөдөлгөөний үндэс болох ба {countermovement} (эсрэг буюу хариу шилжилттэй) хөдөлгөөнт үсрэлттэй илүүтэй адил.

Зураг 1.

- (a) Уламжлалт хаалтын техник.
(b) Савалттай хаалтын техникийн гүйцэтгэх ердийн дараалал.

a)



b)



Ер нь эсрэг шилжилттэй хөдөлгөөнт үсрэлтэд ашигладагтай адил гарны савалт нь гарыг бага савахтай харьцуулбал хүндийн төвийг илүү өргөж өгдөг. Эсрэг шилжилттэй хөдөлгөөнт үсрэлтээр үсэрсэн үсрэлтийн өндөр нь довтлогчийн огцом үсэрсэн үсрэлтийн өндөртэй харилцан хамааралтай байдаг. Тэгэхээр савалттай хаах техник нь эсрэг хөдөлгөөнөөс бас шалтгаалж болох юм. Эндээс харахад хаалт хийхэд “савалттай техник” хүндийн төвийн өндөр, гарны тавилтад илүү ашигтай байна. Гэхдээ хажуугийн босоо чиглэлд үсрэх хурд ба үсрэлт хийхэд шаардагдах цаг хугацааны үр нөлөө нь тодорхойгүй байна.

Биеийн хүндийн төвийн зам хөөрөх үед тодорхойлогдож, агаарт өөрчлөгддөггүй тул эдгээр техникуудийн босоо чиглэлийн хурдны ялгаа нь тамирчны довтлоход бэлтгэх болон агаарт байхдаа чиглэлээ өөрчлөх чадвар зэргээс шалтгаалж өөр өөр байж болох юм.

Босоо чиглэлийн дагуу хөөрөх хурд болон [хаах талбай](#) дээр хийх техникийн давуу

ба сул талын талаар дадлагажигчдад илүү тодорхой мэдээлэл өгөхийн тулд илүүтэй сайн судлах хэрэгтэй. Торон дээгүүр хийх хаалтын тавилтыг босоо чиглэлд хөөрөх хурдны нөлөөтэй нь хамт бодолцох хэрэгтэй. Тиймээс **энэхүү судалгааны зорилго нь биеийн хүндийн төвийг хадгалсан агаар дахь хөдөлгөөн ба үр дүнтэй хаалт хийх талбай зэргийг уялдуулан “уламжлалт техник”-ийг “савалттай хаах” техниктэй харьцуулахад чиглэсэн.** Савалттай хаах техникт биеийн хүндийн төвийн хажуугийн босоо чиглэлийн дагуу хөөрөх хурд болон хаах талбай нь илүү байж болох юм гэсэн таамаглал дэвшүүлж байна.

Судалгааны аргачлал

Оролцогчид

Энэхүү судалгаа Институцийн Хяналтын зөвлөлөөр батлагдсан бөгөөд судалгаанд 9 эмэгтэй тоглогч (нас: 20.9 ± 1.9 , өндөр: 1.85 ± 0.05 м, жин: 76.3 ± 7.8 кг) сайн дураар хамрагдахыг зөвшөөрсөн. Тоглогчдыг судалгааны үеэр ямарваа нэгэн бэртэл гэмтэлгүй гэдгийг эмнэлгийн багийнхан тодорхойлсон. Судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн маягтад гарын үсэг зурсны дараа тоглогч тус бүр 5 минутын бие халаах эрчимтэй дасгал хийж, улмаар хаалтын төрөл болгоныг саадгүй хийж чаддаг болтлоо сургуулилсан. Тоглогчдын ихэнхийг 2 хаалтын төрлөөр дасгалжуулсан ч, уламжлалт техникийг илүүтэй ашиглаж сурсан байсан тул тухайн арга барилыг давтахад цаг бага шаардагдаж байлаа.

Судалгааны явц

[Тоглогч](#) тус бүрийг 3 савалттай, 3 уламжлалт, нийт 6 туршилтын хаалтын арга барилыг тэнцвэрээ хадгалсан хөдөлгөөнгүй байдлаас дараалж гүйцэтгэхийг хүссэн. Тоглогч гүйцэтгэлийг талбай дээрээс хөлөө тэгш өнцөгт хэлбэрт оруулсан бэлэн байдлаас эхэлсэн бөгөөд тус тэгш өнцөгт нь 45 см-р 82,5см ба талбайн төв шугамнаас 30 см-т, торны дагуу урт тэнхлэг нь торны түвшинтэй зэрэгцээ байхаар тэмдэглэгдсэн байсан.

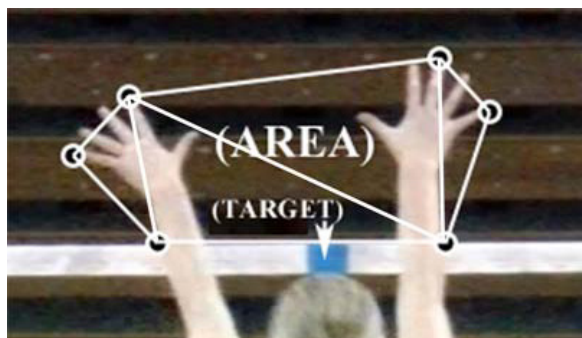
Тоглогчийн хаалт хийж болох



байрлалд торноос дээд талд антеннаас 150 см-ийн зайд цэнхэр дөрвөлжин байг байрлуулж, тоглогчдоос тус цэнхэр байны дээгүүр орж ирж байгаа бөмбөгийг хамгийн дээд чадлаараа үсэрч хаахыг хүссэн. (Зураг 2 харна уу)

Тиймээс тоглогч бүр талбайн төвөөс эхэлж баруун зүг рүү 3,0 м-ийн зайд хөдөлж хаалтыг гүйцэтгэсэн бөгөөд энэ бүхнийг туршилт болон бодит нөхцөл байдал хоёрыг харьцуулах гэж довтлогчийн цэгийг стандартчилахын тулд бөмбөг болон бодит тоглогчийг (довтлогчийг) ашиглалгүйгээр хийсэн. Волейбол судлаачид сорилт нэг бүрийг тодорхойлохдоо хаагч гараа торон дээгүүр тавьж, сунгасан гар хооронд цэнхэр бай байхаар гүйцэтгүүлж байсан бөгөөд хэрвээ хаагч гар хоорондох зайгаа барьж чадахгүй бол дахин хийлгэж байлаа. Энэ мэтчилэгээр дахин дахин давтуулсны дараа хаалт амжилттай болж байсан.

Зураг 2. Гар оруулж тавьсан хаалтын нийт талбар (хүрээ) ба хаагчдын цэнхэр бай зайгаа барьж чадахгүй бол дахин хийлгэж байлаа. Энэ мэтчилэнгээр дахин дахин давтуулсны дараа хаалт амжилттай болж байсан.



Видео сан

60 Hz-д бичлэг хийдэг өндөр нарийвчлалтай (1080p) 2 видеокамерийг (JVC GC-PX1, Victor Corporation, Tokyo, Japan) ашигласан. Нэг камерийг нь тоглогчийн ард ойролцоогоор 30 м-ийн зайд торны түвшинтэй перпендикуляр байрлуулсан. Эндээс хүндийн төвийн байрлал ба торны түвшинтэй параллель байгаа, хаах талбайг тогтоох зорилгоор бичлэг хийсэн.

Хоёр дахь камерийг босоо тэнхлэгээр

торны ирмэг дагуу харахаар байрлуулсан. Эндээс гарны байрлал, өндөр, хаах явцад гар торыг хэрхэн давж байгааг бичнэ. Бүх видео бичлэгийг тоон системд хувиргаж стандарт нэгжид оруулсан. Туршилтыг алдаа магадгүй болгохын тулд тоон нэгжийг бодит метрт хувиргахад ашигладаг хэмжигдэхүүний хүчин зүйлийг ашигласан. Хэмжигдэхүүний стандарт хэлбэлзэл нь $\pm 0,004\text{м}$ буюу $\pm 0,2\%$ алдааг зааж байлаа.

Торны дээр байрлуулсан камерийн бичлэгийн хувьд зөвхөн төвөөс хамгийн их алслагдсан хурууны үзүүрүүдийн зургийг л авч байсан. Үүнийгээ мөн л стандарт нэгжид хувиргасан юм.

Тортой перпендикуляр байрлалтай суурилуулсан камерийн бичлэгийн хувьд биеийн 21 байрлалын (толгойн дээд хэсэг, цээжин бие, баруун зүүн мөр, тохой, бугуй, хурууны гурав дахь үе, ташаа, өвдөг, шагай, өсгий, хөлийн хуруу) зургийг авч байсан ба тэдний босоо болон хэвтээ тэнхлэгийн дагуу байрлалыг газар дээр болон төв шугамын гол цэгтэй хамааруулан стандарт нэгжээр илэрхийлсэн. Тоглогч бүрээр туршилтын нэг техникийг гүйцэтгүүлсэн. Ийнхүү хийлгэсэн туршилт бүр дээр аль тоглогчийн толгой хамгийн өндөрт хүрч байгааг харааны байдлаар шалгаж байсан. Хэрвээ тоглогч хаалт хийж байхдаа байхдаа гарны хоорондох цэнхэр байны төвөө алдвал туршилтыг хүчингүйд тооцож байсан.

Хүндийн төвийн хөдөлгөөн

Биеийг 14-хэсэг системээр загварчилж, хэсгүүдийн хүндийн төвийн байрлалыг Дапенагийн (1986) ашигласантай төстэй аргаар тооцоолсон. Бүх биеийн хүндийн төвийн байрлалыг хэсгийн аргачлалаар тооцоолсон.

Агаарт буй тоглогчийн хүндийн төвийн шилжилтийг урьдчилан харах бололцоотой тул тоглогчийн нисэх хурдны хүндийн төвийг **суман хөдөлгөөн** дээр үндэслэн тооцоолов. Хүндийн төвийн хэвтээ болон босоо чиглэлийн дагуух байрлалыг EQ ашиглан тооцоолсон. Хоёр видео

бичлэг хийх талбайд хэмжигдэхүүн бүрт 1: нислэг (X_0 , Y_0) ба буулт (X , Y) ноогдуулсан бөгөөд хүндийн хүчний төвийн байрлалыг тооцоолоход гарсан алдааг багасгахын тулд илүү үр дүнтэй хийх эдгээр талбайн хоорондох урт хугацааны үеийг авсан нь бичлэг авах дараалсан талбайг ашиглах алдааны хувьчлалыг багасгасан юм. Хоёр талбайн хоорондох хугацааг дараах томъёог ашиглан тооцоолов.

$$T_{air} = (FR_{td} - FR_{to}) * (1/60)S$$

Хүндийн төвийн босоо ба хэвтээ чиглэлийн дагуу хөөрөх хурдыг (V_x , V_y) доорх томъёог ашиглан гаргав:

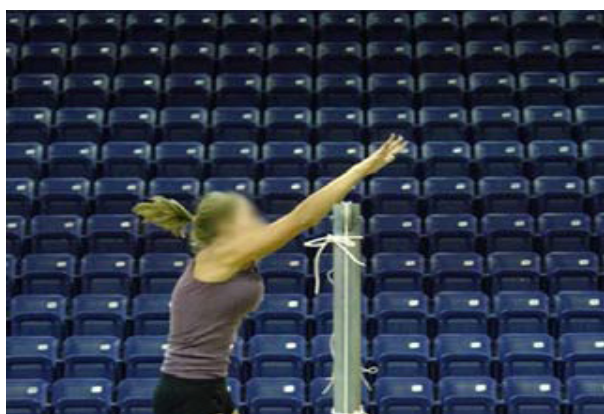
$$V_x = \frac{X - X_0}{t} \quad V_y = \frac{Y - Y_0 + \frac{1}{2} * g * t^2}{t}$$

Хөөрөлтөөс оргилд хүрэх хүндийн төвийн хэвтээ чиглэлийн дагуух шилжилт хөдөлгөөнөөр хүндийн төвийн үсрэлтийн хамгийн дээд өндөр (H)-ийг тодорхойлон хэвтээ чиглэлийн дагуух нислэгийн хурд – V_y ба дараах томъёог ашиглан тооцоолсон.

$$H = \frac{V_y^2}{2 * g}$$

Зураг 3.

(2-р камераас харуулсан торны дээгүүрх гар тавилтын харагдац)



Хаах талбай ба гарын тавилт

Хаалт хийх гүйцэтгэл нь тоглогчийн хаах талбай (A_B)-гаас гадна хаах хугацаа (t_{block})-наас мөн хамаардаг. Тиймээс тоглогчийн үзүүлсэн хаалтын [хүрээг](#) С-ээр томъёолон арга барилыг нь илэрхийлэв.

Эхлээд T_{block} -ыг доорхи томъёог ашиглан

тооцоолов.

$$T_{block} = n_{FR} * \left(\frac{1}{60}\right)S$$

Торны түвшинтэй зэрэгцээ хаах талбайг тооцоолохдоо сунгасан гар сарвуун дээрх 6 тодорхойлох цэгийг T хаалт хийх хугацааны турш тоон системд оруулан авсан. Эдгээр цэг нь хурууны үзүүр болон гарын шуу торны дээд хэсэгтэй хамгийн их хажуугийн огтлолцсон цэгүүд юм. Түвшинд олон өнцөг үүсгэдэг - Ав – хаах талбайг 6 өнцөгт дүрсийг 4 гурвалжин болгон хуваан, тус бүрийн талбайг олж тооцоолов. С-г тооцоолохдоо Ав эсрэг T_{block} – ны туршилт бүрд зориулан хэсэг талбайг гаргасан ба энэхүү муруй доорх талбайг эцсийн цэгийн тодорхойлолтоор 0.0s ба T_{block} –ны теоремын тодорхой нэгтгэлээр олсон. Торны дээгүүрх гар тавилтыг хэмжихдээ 2-р камерт харуулснаар төвөөс хамгийн их алслагдсан хурууны үзүүрийн байрлалын дунджыг тоон системд оруулан, босоо тэнхлэгийн (Y_{PEN}) дагуу тооцоолсон. Түүнчлэн өмнөх гар давалтыг Z чиглэлээр тодорхойлж, төвөөс хамгийн их алслагдсан хурууны үзүүрийн байрлалын дунджыг олохтой адил тооцоолсон. Торны дээд хэсгийн дагуу харахад торны дээд түвшнээс дээгүүр, эсвэл зэрэгцээ байсан 2 гарнаас хамгийн их алслагдсан хурууны үзүүр хүртэлх хүрээ бүрт дээрх тооцооллыг хийсэн. Хаалт бүрийн Y Z 2-ыг тодорхойлсон. Тоглогч бүрийн эхлэх байрлалаас хөөрөлтийн эхлэл рүү хөдлөх дөхөлтийн хугацааг (t_{APP}) ч бас тодорхойллоо. Дөхөлтийн хугацааг (t_{APP}) тодорхойлохдоо баруун хөл газраас хөндийрч хажуугийн алхмыг эхлэх агшин ба зүүн хөл газарт хүрч 2 хөлөөрөө хөөрөлт хийх агшин 2-ын хоорондох хугацааг авав.

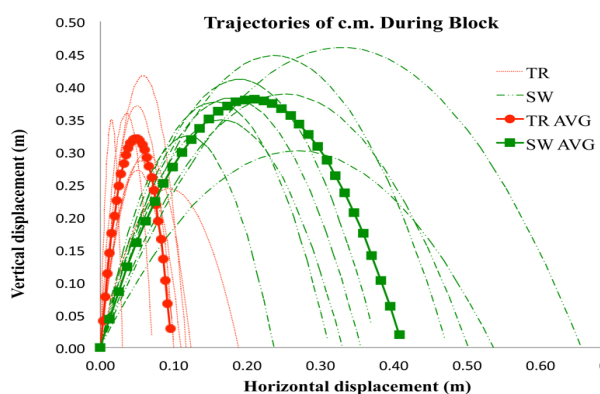
Статистик дүн шинжилгээ

Уламжлалт ба савалттай хаах техникүүдийн хооронд туршилт хийсэн: V_x , V_y , H , (t_{APP}), T_{block} , Y_{PEN} , Z_{PEN} . Статистик ач холбогдолыг тодорхойлохдоо алфа үнэлгээ $p < 0.05$ –ыг ашигласан.

Үр дүн

Босоо чиглэлийн дагуух хөөрөлтийн хурд (V_x) ба хэвтээ чиглэлийн дагуу хөөрөлтийн хурд (V_y) хоёр савалттай техникт илүүтэй байсан. Харин уламжлалт техникийн V_x нь савалттай техникийн $0.74 \pm 0.24 \text{ ms}^{-1}$ –тай харьцуулахад $0.19 \pm 0.13 \text{ ms}^{-1}$ буюу (p) байсан. Савалттай техникт тоглогч хаалт хийхээр хөөрөх санаачилга нь уламжлалт техник ашигласнаас илүү хурдан байдаг нь t_{APP} буюу дөхөлтийн хугацаа илүү бага байна гэсэн үг.

Савалттай техникийн хувьд $1.08 \pm 0.08 \text{ s}$, харин уламжлалт техникийн хувьд $1.21 \pm 0.11 \text{ s}$



Савалттай техникийн V_y нь $2.73 \pm 0.19 \text{ ms}^{-1}$ –г уламжлалттай харьцуулахад $2.51 \pm 0.21 \text{ ms}^{-1}$ буюу ($p < 0.01$) байсан. Мөн өндөр нь савалттай техникийн хувьд $0.38 \pm 0.05 \text{ m}$, харин уламжлалт хаалт дээр ($0.32 \pm 0.05 \text{ m}$, $p < 0.01$) байв. Тухайн нөхцөл бүрт хүндийн төвийн дундаж шилжилтийн ялгааг Зураг 4-өөс харна уу.

Зураг 4.(улаан буюу урд талын траекторийн зураг нь УХГ), ногоон буюу дараагийн траектори нь СХГ), тал дугуй дүрсээр агаарт хөөрөх босоо, хэвтээ чиглэлийн уртыг дүрсэлсэн тамирчдын гүйцэтгэлийн дундаж траекторын үзүүлэлт)

Гаран дээр, өндөр (H)-ийн өсөлт нь савалттай хаалт дээр T_{block} , Y_{PEN} , Z_{PEN} илүү буюу ($0.46 \pm 0.04 \text{ s}$, $17.0 \pm 2.9 \text{ m}$, $36.5 \pm 4.2 \text{ m}$) байсан бол уламжлалт хаалт дээр ($0.40 \pm 0.04 \text{ s}$, $14.2 \pm 5.7 \text{ m}$, $33.2 \pm 5.0 \text{ m}$; $p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$) байна.

Хаалтын хамрах хүрээ (C) нь савалттай техник дээр ($729 \pm 107 \text{ cm}^2$), уламжлалт дээр ($618 \pm 112 \text{ cm}^2$) байсан.

Хаалтын хамрах хүрээ (C)-нд хаалтын хугацаа (T_{block}) ба хаах талбай (A_b) хоёулаа нөлөөлж байсан.

Хэлэлцүүлэг

Хэвтээ чиглэлийн дагуух хөөрөх хурд V_y –ыг нэмэгдүүлэхэд савалттай хаах техник илүү үр дүнтэй болж байсныг тэмдэглүүштэй. “Савалттай хаах” техник нь хаах талбайг нэмэгдүүлдэг ч, гар торны дээр байх хугацаатай хамааралтай байдаг.

Энэ судалгаагаар тогтоосон савалттай хаалтын хэвтээ чиглэлийн дагуух хөөрөх нэмэгдүүлсэн хурд (V_y) ба үсрэлтийн өндөр (H) нь бусад дүн шинжилгээний арга барилыг ашиглан хийсэн өмнөх судалгаатай тохирч байгаа ч, C ба V_x -ийн дүн шинжилгээний аргаар хаалтыг үр дүнтэй тавих боломжийг илүүтэй судалснаараа давуу талтай юм. Энэ судалгаан дээр дөхөлтийн цаг (t_{APP}) савалттай техникийн хувьд илүү богино болохыг харуулсан ч, Neves et al (2011) дээр тодорхойлсноор хөөрөлтийн цэг нь 2 техник дээр ижил байна. Одоогийн судалгаан дээр дөхөлтийн цаг (t_{APP})-ийг дөхөлт эхлэх ба 2 хөл дээрээс хөөрөлт эхлэх цагаар тодорхойлсон, харин өмнөх судалгаан дээр хөөрөлтийн цагийг дөхөлт эхлэх ба 2 хөл дээрээс хөөрч, газраас тасрах үеийн цагаар тодорхойлсон учраас энэ зөрүү гарч ирж байгаа юм.

Савалттай хаалтын нэмэгдүүлсэн хаалтын хугацаа T_{block} , Y_{PEN} , ба Z_{PEN} хамрах хүрээ C , хүндийн төвийн өндөр H зэрэг нь уламжлалт техникийн шалгууруудтай харьцуулахад маш үр дүнтэй хаалт болж болох юм. Гэвч энэ нь цор ганц хувилбар гэсэн үг биш бөгөөд бусад техник ч өөрийн гэсэн давуу талтай. Хэрвээ хэвтээ чиглэлийн дагуух шилжилт амжилттай хаалт хийхийн гол үндэс нь байсан бол бүх багийнхан савалттай хаалтыг хэрэглэхийг хүсэх байсан. Довтолгоонд тохируулан хөдлөх нь амжилттай хаалт хийх гол үндэс бөгөөд үүнийг дасгалжуулагч тамирчдад нэмэгдүүлсэн V_x , богиносгосон t_{APP} -ыг савалттай хаалт дээр хэрхэн амжилттай уялдуулах талаар бодох нь чухал.

Энэхүү судалгаагаар тамирчдаас хажуугаас эхлэх байрлалаас, өгөгдсөн зайнд буй бай руу хаалт хийхийг хүссэн. Уламжлалт хаалттай харьцуулбал савалттай техникийн богиносгосон t_{APP} ба нэмэгдүүлсэн V_x нь хаалт хийх тамирчин хөөрөлтийг илүү эрт эхэлж газар дээр бага, харин агаарт хажуугийн зайд илүү их явж байна гэсэн үг. Өөрөөр хэлбэл, хаалт хийж байгаа тамирчны байндаа цагтаа хүрэх чадварт нөлөөлөхгүй ч, агаарт байх хугацаанд хамрах зай нь илүү хол байна гэсэн үг. Савалттай хаалт хийж байгаа тамирчин нь уламжлалт хаалт хийж байгаа тамирчнаас илүү эрт агаар дахь шилжилтийг хийдэг. Ийнхүү шилжилт хийж байхад хүндийн хүчний төв агаарт байхад хажуу руу шилждэг. Энэ хугацаанд гар байрлалаа өөрчилдөг ч, хүндийн хүчний төвийн шилжилтэд тохируулж болдоггүй. Тиймээс тоглогчийн хувьд гараа ашиглах нь хязгаарлагдмал болох тул өөр сонголт хийх боломжтой. Энэ нь агаарт байгаа уламжлалт техникээр хаалт хийж буй тоглогчийн хувьд савалттай хаалт хийж буй тоглогчоос арай хожуухан шилжилт хийж болно гэсэн үг юм. Өөрөөр хэлбэл, уламжлалт техникээр хаалт хийж буй тоглогч эсрэг тоглогчийн чиглэлээ өөрчилж байгааг мэдэж хууртагдахаас зайлсхийхийн тулд довтлогчид тохируулан үл ялиг хөдөлгөөн хийж болохыг готолж байна. .

Савалттай техникийн давуу талыг илүүтэй тодруулахын тулд үзвэл тоглогчид уламжлалт техникээр тоглосоор байгаа шалтгааныг нягталж үзэх нь чухал байна. Түүнчлэн уламжлалт хаалтыг хууралтын эсрэг хурдан темпээр дайрахад илүү үр дүнтэй гэж боддог. Нэмэгдүүлсэн өндрийг сайжруулсан үр дүнтэй хаалттай эн тэнцэтгэж болохгүй. Тухайлбал гар ирэх хугацаанаас шалтгаалан савалттай техник нь савалт хийж буй гарны чиглэлээс болж цагтаа амжиж гараа буцааж чадахгүй байх зэрэг бэрхшээлийг өөрийн эрхгүй нэмэгдүүлдэг. Үүнээс болж бөмбөгний чиглэлийг өөрчилж ч болох юм. Эсрэгээр, уламжлалт техникт гараа биеийн урд хэсэгтээ барьж, өөрийн хүссэнээр удирдахад хялбар байдаг нь гарын

буцааж татах цаг нь ч яг таг, бөмбөгний чиглэлийг ч алдуулахгүй байхад илүүтэй байдаг. Гэвч энэ нь довтолж буй тоглогчид гарын байрлал хялбархан харагддаг нь хаалтнаас зайлсхийх боломжийг олгодог.

Мөн хаалт хийж байгаа тоглогч хаалтыг эхлэн хийхийн тулд хажуугийн хөдөлгөөнийг хийх хэрэгтэй. Дараа нь хаалтаа гүйцэтгэхийн тулд хажуу чиглэлээр үсрэх ёстой. Гэхдээ зөвхөн ирж буй бөмбөгийг хаахуйц тодорхой өндөрт хүрэх хэрэгтэй. Агаарт хажуугийн хөдөлгөөн хийж шилжиж байхдаа хаалтыг цаг хугацаанд нь хийхэд бэрхшээлтэй ч, шаардлагатай өндөрт амархан хүрч чадах тоглогч нь уламжлалт техник ашиглан үр дүнд хүрч чадна.

Зарим тоглогч савалттай хаах техникийн давуу талыг нэг их ойшоодоггүй ч, энэ нь багийн доторх стратеги, ур чадвар, үүргүүдийг өөрчлөх үндэслэл болж болох юм. Дасгалжуулагчид багийг бүхэлд нь нэг бодлогоор удирдахаас илүүтэй, тоглогч тус бүрийн хүчин чадал, онцлогт тохирох бодлогыг барих нь зүйтэй. Тухайлбал, өндөр тоглогчид уламжлалт техникийг ашиглан шаардлагатай өндөрт хүрч хаалт хийж чаддаг байхад илүү хурдтайгаар үсрэх хүчийг үзүүлж чадах намхан тоглогчид илүү бага хугацаанд савалттай техник ашиглан газраас эрт хөндийрөх шаардлагагүйгээр нэг ижил үсрэлтийн түлхэлтийг хийж болох юм.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаагаар, савалттай хаалтын хэд хэдэн чухал давуу талыг илэрхийллээ. Хоёр техникийн давуу болон сул талуудаас харахад өндөр зэрэглэлийн тоглолт дээр хүртэл энэ хоёр техникийг ашигладаг. Дасгалжуулагчид тамирчдынхаа хувийн онцлогт тулгуурлан энэхүү хоёр техникийг ашиглахад нээлттэй байх нь зүйтэй. Өөрөөр хэлбэл, өндөр тоглогчид намхан тоглогчидоо бодвол уламжлалт техникийг ашиглан тохирсон С (хаалтын хүрээ) ба Н-д хүрэх чадвартай байдаг. Цаашилбал өндөр хурдаар үсрэлтийн түлхэлтийг хийж чадах тоглогч онолын



үүднээс савалттай техникийг ашиглах чадвартай байдаг.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

- Dapena, J. (1986) A kinematic study of center of mass motions in the hammer throw. *Journal of Biomechanics* **19**(2), 147-158.
- de Leva, P. (1996) Adjustments to Zatsiorsky-Seluyanov's segment inertia parameters. *Journal of Biomechanics* **29**(9), 1223-1230.
- Eom, H.J. and Schutz, R.W. (1992) Statistical analyses of volleyball team performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport* **63**, 11-18.
- Farokmanseh, M. and McGown, C. (1988) A comparison of blocking footwork patterns. *Coaching Volleyball* **1**, 20-22.
- Gonzalez, A.C. (2005) Choosing a blocking style: the conventional block versus the swing block. Available from URL: <http://www.volleyballclubdinamo-az.com/publications/blockingstyle.pdf>.
- Harman, E.A., Rosenstein, M.T., Frykman, P.N. and Rosenstein, R.M. (1990) The effects of arms and counter movement on vertical jumping. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **22**, 825-833.
- Lees, A., Vanrenterghem, J. and De Clercq, D. (2004) Understanding how an arm swing enhances performance in the vertical jump. *Journal of Biomechanics* **37**(12), 1929-1940.
- Lees, A., Vanrenterghem, J. and De Clercq, D. (2006) The energetics and benefit of an arm swing in submaximal and maximal vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences* **24**(1), 51-57.
- Lenberg, K.S. (2004) *Coaching volleyball: Defensive fundamentals and techniques*, Monterey, Coaches Choice.
- Neves, T.J., Johnson, W.A., Myrer, J.W. and Seeley, M.K. (2011) Comparison of the traditional, swing, and chicken wing volleyball blocking techniques in NCAA division I female athletes. *Journal of Sports Science and Medicine* **10**, 452-457.
- Shetty, A.B. and Etnyre, B.R. (1989) Contribution of arm movement to the force components of a maximum vertical jump. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* **11**(5), 198-201.
- Wagner, H., Tilp, M., von Duvillard, S.P., and Mueller, E. (2009) Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports Medicine* **30**(10), 760-765.
- Winter, D.A. (2005) Anthropometry. In: *Biomechanics and motor control of human movement*. 3rd edition. New York, Wiley & Sons. 59-85.

Орчуулсан: УБТС-ийн СТЭМ тэнхимийн багш, докторант С.Бөхбат