Шатаар буух үеийн өвдөгний үений кинематикт суналттай болон суналтгүй наалтын үзүүлэх нөлөөг судалсан нь

Э.Ануужин[1,2], Б.Мөнх-Эрдэнэ[1], Д.Батлхам[1]

[1]АШУҮИС, Сувилахуйн сургууль, Бие бялдар судлалын тэнхим
[2]Улсын Хоёрдугаар Төв Эмнэлэг
Цахим шуудан: eranu5254@gmail.com, Утас: 96222490

Түлхүүр үг:
Q-өнцөг
Биомеханик
Өвдөгний хөдөлгөөн
Аарцгийн шилжилт

Товч утга:
Үндэслэл: Өвдөгний үеэр нугалах, тэнийлгэх хөдөлгөөн хийх үед тойг ясны хянах хүчний тэнцвэргүй байдлаас тойг хажуу тийш гулсалт хийгдэж тойг дунд чөмгөний үенд хэвийн бус ачааллын үр дүнд өвдөгний урд хэсгийн өвдөлтийг үүсдэг. Өвдөгний урд хэсгийн өвдөлт (ӨУХӨ)-тэй өвчтөнүүдийн эмчилгээ нь ихэвчлэн мэс заслын бус арга байдаг. **Зорилго:** Шатаар буух үеийн өвдөгний үений хөдөлгөөнд суналттай болон суналтгүй наалтын үзүүлэх нөлөөг судлах. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд нийт 60 эмэгтэй оролцогч хамрагдсан. Оролцогчдыг стандарт 20 см өндөртэй шатаар буух үед урд болон хажуу талын хавтгайгаас өндөр хурдны камерууд ашиглан бичлэг хийсэн. Туршилтыг наалт хэрэглээгүй болон суналттай, суналтгүй наалттай хэрэглэсэн үед хийсэн. Хөдөлгөөний дүн шинжилгээг “Motion Analysis Image J” программ ашиглан хийж, өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайц, өвдөгний үений дотогш шилжилт, өвдөгний Q өнцөг, аарцаг доош шилжих хөдөлгөөнийг тодорхойлсон. **Үр дүн:** Шатаар буух үед өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайц нь наалт хэрэглээгүй үед 61.47±5.72 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 61.35±6.33 градус, суналтгүй наалтыг хэрэглэсэн үед 60.21±8.60 градус байсан бөгөөд p утга 0.305 статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Харин өвдөгний үений Q өнцгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед 20.97±11.31 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 20.34±9.10 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 10.16±7.24 градус байсан бөгөөд p утга 0.001, өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад 8.14±5.72 градус байсан бөгөөд p утга 0.001, аарцгийн доош шилжилтийн өнцгийн үр дүнг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед 10.19±6.31 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 9.06±5.31 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 5.17±4.15 градус байсан P утга 0.001 статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. **Дүгнэлт:** Шатаар буух үед суналтгүй наалт хэрэглэх нь өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцгийг бууруулж байна харин суналттай наалт хэрэглэх нь аарцгийн доош шилжилтийг бууруулахад илүү үр дүнтэй байна. Суналттай болон суналтгүй наалт хэрэглэх нь наалт хэрэглээгүй үеийн нөхцөлтэй харьцуулахад өвдөгний үений Q өнцгийг ижил хэмжээгээр бууруулсан боловч өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайцад үр нөлөө үзүүлээгүй. Эдгээр үр дүнгээс үзэхэд суналтгүй наалт нь өвдөгний үений дотогш хэт хазайлтыг хянахад илүү үр дүнтэй, харин суналттай наалт нь өдөр тутмын үйл ажиллагааны үед аарцгийн тогтвортой байдлыг сайжруулахад илүү үр дүнтэй байна.

Үндэслэл: Өвдөгний үе нь ёрвонт ижил бүрдмэл үе бөгөөд хүний биеийн хамгийн том үе юм. Өвдөгний үе нь дөрвөн яснаас бүтдэг. Үүнд: дунд чөмгөний доод булууны дотор, гадна ёрвон, шаантын дээд булууны үений дээд гадаргуу, тойг болон тахилзуур ясны проксимал хэсэг нийлж өвдөгний үеийг үүсгэж байрлах бөгөөд өвдөгний үений бүтцэд тахилзуур яс нь өвдөгний үенд шууд бусаар оролцдог. Өвдөгний

үений хөдөлгөөн нь тойг яс болон дунд чөмгөний үенд хооронд хийгдэх нугалах, тэнийлгэх, гадагш, дотогш эргэх хөдөлгөөнөөс хамаардаг.[1]

Өвдөгний үеэр нугалах, тэнийлгэх хөдөлгөөн хийх үед тойг ясны хянах хүчний тэнцвэргүй байдлаас тойг хажуу тийш гулсалт хийгдэж тойг дунд чөмгөний үенд хэвийн бус ачааллын үр дүнд өвдөгний урд хэсгийн өвдөлтийг үүсдэг.[3-5] Эмэгтэйчүүдийн өвдөгний урд хэсгийн өвдөлт (ӨУХӨ)-ийн өвчлөл нь эрэгтэйчүүдтэй харьцуулахад 12.7% буюу илүү их байна. Эндээс харвал ӨУХӨ нь эмэгтэйчүүд тохиолдох эрсдэл их байна. Өвдөгний урд хэсгийн өвдөлтийн хам шинж (ӨУХӨ) нь 50-иас доош насныхны өвдөгний өвдөлтийн нийтлэг шалтгаан болдог бөгөөд насанд хүрсэн идэвхтэй залуу эмэгтэйчүүдэд мөн эмэгтэй тамирчдад илүү түгээмэл тохиолддогийн улмаас үйл ажиллагааны алдагдалд хүргэдэг.

Судлаач Sameer нарын (2007) оны судалгаанд өвдөгний үений хэт ачаалал, гэмтэл, анатомийн хүчин зүйл, булчингийн үйл ажиллагааны алдагдал, доод мөчдийн буруу төрх байдал зэрэг нь ӨУХӨ-ийн эрсдэлт хүчин зүйл үүсэхэд хүргэж байгааг тогтоожээ. Шинж тэмдэг нь гүйх болон өвдөгний үеэр идэвхтэй нугалах хөдөлгөөн хийх үед явган хагас суух, шатаар өгсөх, уруудах гэх мэт хөдөлгөөний үед өвдөгний үений ард эсвэл өвдөгний үений урд талд өвдөх зэрэг шинж тэмдгүүд илэрдэг.[10]

ӨУХӨ нь спортоор хичээллэдэг нийт хүмүүст ялангуяа доод мөчдийн ачаалал ихтэй хүмүүст түгээмэл тохиолддог.[11]

Шат нь ажлын байр, гэр орон, олон нийтийн байгууллагуудад түгээмэл хэрэглэгдэж байна. Өндөр настай болон өвдөгний үений гэмтэлтэй хүмүүсийн хамгийн хэцүү үйл ажиллагааны нэг нь шатаар алхах хөдөлгөөн байдаг бөгөөд унах эрсдэл илүү их тохиолддог. Нийт бэртэл гэмтлийн 6 орчим хувь нь шатыг хэрэглэх үед гэмтсэн байдаг бөгөөд энэ хүмүүсийн 75 хувь нь шатаар буух үед тохиолдсон байна.[12]

ӨУХӨ-тэй өвчтөнүүдийн эмчилгээ нь мэс заслын бус бөгөөд үйл ажиллагааны алдагдлын шалтгааныг бууруулах юм. Campolo M (2013) нарын судлаачид өвдөгний хөдөлгөөнийг хянахын тулд наалт эмчилгээг ихэвчлэн ӨУХӨ-ийн менежмент болгон ашиглахыг зөвлөж байна. Ялангуяа суналттай болон суналтгүй наалтууд ӨУХӨ-тэй өвчтөнүүд түгээмэл хэрэглэдэг бөгөөд өвдөлтийг бууруулахад өвдөгний үен дээр суналтгүй наалтаар тойгийн дээгүүр наах, суналттай наалтаар өвдөгний үеийг тойруулан Y хэлбэрээр наах наалтын нөлөөг дурджээ.[15] Суналттай наалт хэрэглэх нь өвдөгний өвдөлтийг бууруулж, хөдөлгөөний үйл ажиллагааг сайжруулж, үений тогтвортой байдал даралтын мэдрэхүйг сайжруулж байгааг тэмдэглэжээ.[16] Гэсэн хэдий ч эдгээр наалтын кинематик нөлөө нь тодорхойгүй байна.

Зорилго: Шатаар буух үеийн өвдөгний үений хөдөлгөөнд суналттай болон суналтгүй наалтын үзүүлэх нөлөөг судлах.

Арга, аргачлал: Бидний судалгаанд нийт 60 эмэгтэй оролцогчийг хамруулсан бөгөөд судалгааг нэг агшны тоон судалгааны загвараар хийсэн. Судалгаанд хамрагдахын өмнө судалгааны таниулсан зөвшөөрлийн хуудастай танилцаж өөрийн сайн дурын үндсэн дээр таниулсан зөвшөөрлийн хуудсанд гарын үсэг зурж оролцсон. Судалгааг эхлэхийн өмнө оролцогчдын анатомийн онцлох цэгүүд болох ташаа ясны урд дээд дэлбэн, дунд чөмгөний гадна ёрвон, тойгны төв хэсэг, шилбэ ясны гадна төвгөр, шилбэ ясны урд дээд төвгөр, шагайны гадна хашлага, шилбэ яс болон шагайн үений урд хэсгүүдэд 20 мм-ийн диаметртэй нийт 9 ширхэг гэрэл ойлгох чадвар бүхий маркеруудыг нүүрний хавтгай болон суман хавтгайд байрлуулсан.

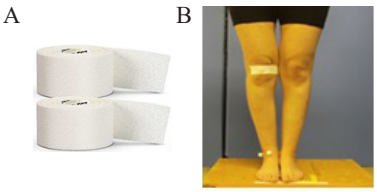
Хөдөлгөөний дүн шинжилгээ: Бид судалгаандаа шатаар буух үед өндөр хурдны камераар бичлэг хийсэн бөгөөд камерыг 3 м нүүрний хавтгай болон хажуугийн хавтгайд, шалнаас 90 см өндөр зайд байрлуулсан.[7] Судалгаанд стандарт 20 см өндөртэй шат, суналттай наалт болон суналтгүй наалт ашигласан.

Суналттай наалт: Судалгаанд 5 см өргөн, 5 м урт суналттай наалтыг ашигласан ба суналттай наалтыг наахдаа өвдөгний үений урд дөрвөн толгойн булчин дээр Y хэлбэрээр наасан. Судалгаанд оролцогчидыг дээш харж хэвтсэн байрлалд түнхээр үеэр 30 градус, өвдөгний үеэр 60 градус нугалуулж, ташаа ясны урд дээд хамрын дагуу дөрвөн толгойн булчинд наалтыг 10 см-ээр доош чиглэлд өвдөгний дөрвөн толгойн булчингийн бэхлэгдэх цэг хүртэл тойг ясыг тойруулан наасан.[17-20] (Зураг 1)



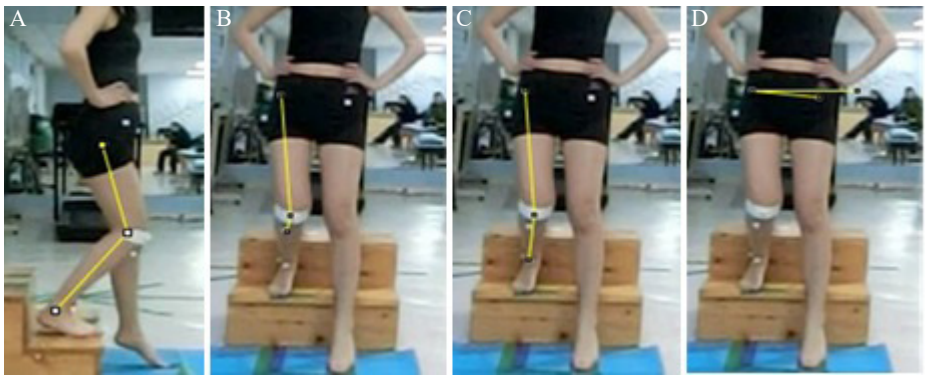
Зураг 1. Суналттай наалт.
А. Суналттай наалтын төрлүүд.
Б. Суналттай наалт наасан байдал

Суналтгүй наалт: Судалгаанд 0.38 см өргөн, 13.7 м урт суналтгүй наалтыг ашигласан. Суналтгүй наалтийг наахдаа судалгаанд оролцогчид орон дээр дээш харж хэвтсэн байрлалд өвдөгний үеэр хагас нугалан өвдөгний үений доор зөөлөн ивээс ивэж хагас нугалсан байрлалд наалтыг наана. Суналтгүй наалтыг тойг ясны төв хэсгээр өвдөгний үений гадна талаас нь дотогш чиглэлд наах бөгөөд суналтгүй наалтыг наах үед наалт наагч нь гарын эрхий хуруу ашиглан тойг ясыг өвдөгний үений дотор тал руу зөөлөн түлхэж тойг ясыг дотогш шилжүүлэн суналтгүй наалтыг нэгэн зэрэг татаж наана.[16,17] (Зураг 2)



Зураг 1. Суналтгүй наалт.
А. Суналтгүй наалтын төрлүүд.
Б. Суналтгүй наалт наасан байдал

Хийгдсэн видео бичлэгийг “MOTION analysis image J” компьютер программыг ашиглан шатаар буух үед өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайц, өвдөгний үений дотогш шилжилт, өвдөгний үений Q өнцөг, аарцаг доош шилжих хөдөлгөөнийг тодорхойлсон. (Зураг 3)



Зураг 3. Өвдөгний үений шилжих хөдөлгөөнийг тодорхойлсон байдал
А.Өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайц, В. Өвдөгний үений Q өнцөг,
С. Өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцөг, D. Аарцагны доош шилжих шилжилтийн өнцөгийн хөдөлгөөний дүн шинжилгээг тодорхойлсон байдал.

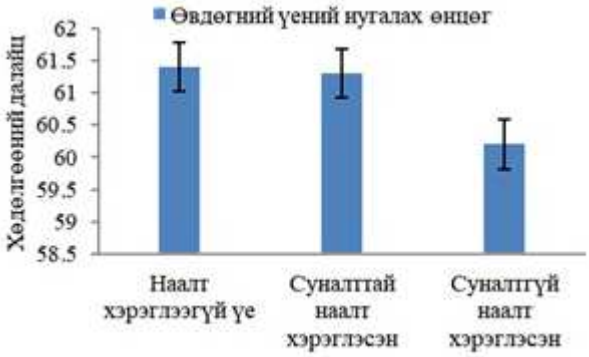
Статистик боловсруулалт: Судалгааны ажлын үр дүнгийн тоон үзүүлэлтүүдийг боловсруулахдаа MS office, SPSS 25 программыг ашиглан судалгааны мэдээ материал тус бүрд тохирох шалгууруудаар статистик боловсруулалт хийж, үнэн магадлалыг, Shapiro-Wilk test ашиглан хэвийн тархалтыг тодорхойлсон. Шатаар буух үед наалт хэрэглээгүй болон суналттай, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений нугалах өнцөг, өвдөгний үений дотогш шилжилт, өвдөгний үений Q өнцөг, аарцаг доош шилжих шилжилтийн статистик ач холбогдол бүхий зөрүүг хамааралт бүлгийн ANOVA ашиглан тодорхойлсон.

Үр дүн: Судалгаанд нийт 60 эмэгтэй оролцогчид хамрагдсан ба дундаж нас 21.40±5.78 нас**,** биеийн өндөр 161.20±6.71 см, биеийн жин 56.78±6.71 кг, биеийн жингийн индекс 21.89±2.79 кг/м^2 байгаа нь оролцогчид хэвийн жинтэй байгааг харуулж байна. Өвдөгний үений Q өнцөг 23.87±9.49 градус, хөлийн өсгий болон шилбэний өнцөг 3.76±2.26 градус байна. (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл

Үзүүлэлтүүд	Дундаж±стандарт
Хүйс	Эмэгтэй
Нас	21.40±5.78
Биеийн жин (кг)	56.78±6.71
Өндөр (см)	161.20±6.71
Биеийн жингийн индекс (кг/м^2)	21.89±2.79
Өвдөгний үений Q өнцөг (градус)	23.81±9.49
Хөлийн өсгий болон шилбэний өнцөг (градус)	3.76±2.26

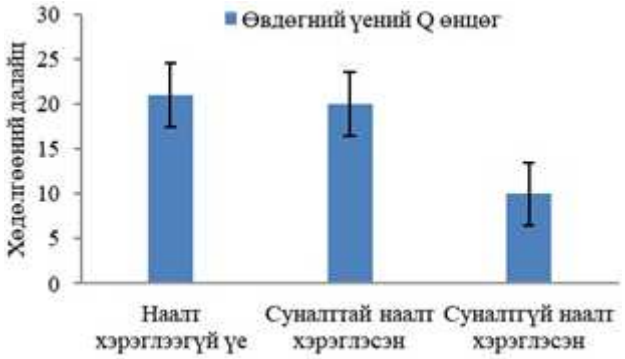
Шатаар буух үед наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений нугалах өнцгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед өвдөгний үений нугалах өнцөг 61.47±5.72 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 61.35±6.33 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 60.21±8.60 градус, p утга 0.305 статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй . (Зураг 4)



Зураг 4. Наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений нугалах өнцөгийг тодорхойлсон дүн

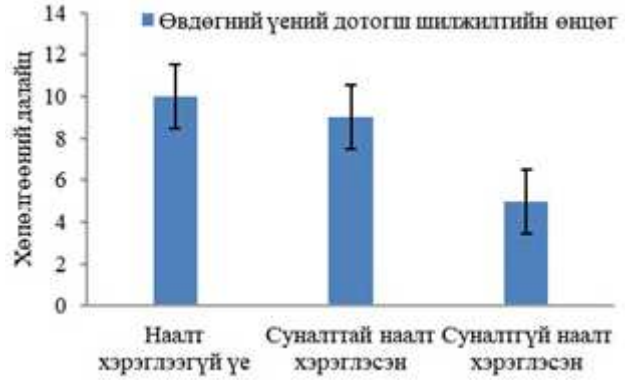
Шатаар буух үед наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений Q өнцгийг үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед өвдөгний үений Q өнцөг 20.97±11.31 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 20.34±9.10 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 10.16±7.24 градус, p утга 0.0001 статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Суналттай наалт хэрэглэсэн үед өвдөгний үений Q өнцгийн шилжилтэд мэдэгдэхүйц ялгаа байхгүй ч суналтгүй наалт хэрэглэх нь өвдөгний

үений Q өнцгийг хязгаарлаж байна.(Зураг 5)



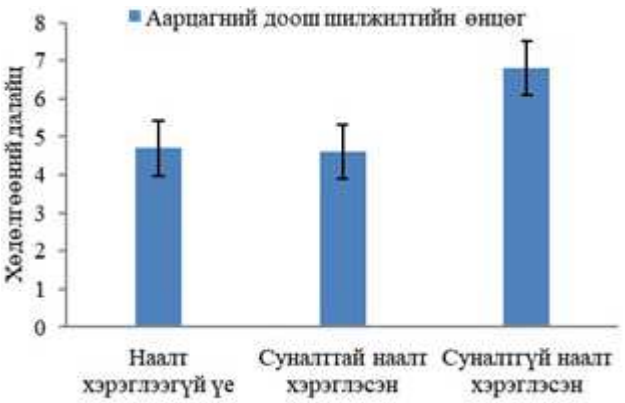
Зураг 5. Наалт хэрэглээгүй үед болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений Q өнцөгийг тодорхойлсон дүн

Шатаар буух үед наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед өвдөгний дотогш шилжилтийн өнцөг 10.19±6.31 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 9.06±5.31 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 5.17±4.15 градус, p утга 0.0001 статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Суналтгүй наалт хэрэглэх нь өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцгийг илүү бууруулж хязгаарлаж байна. (Зураг 6)



Зураг 6. Наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцөгийг тодорхойлсон дүн

Шатаар буух үед наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн аарцгийн доош шилжилтийн өнцгийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулахад наалт хэрэглээгүй үед аарцгийн доош шилжилтийн өнцөг 4.72±2.26 градус, суналттай наалт хэрэглэсэн үед 4.67±2.12 градус, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед 6.81±2.11 градус, p утга 0.0001 статистикийн хувьд ач холбогдолтой байна. Суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед аарцгийн доош шилжилтэд илүү хийгдэж байгаа нь харагдаж байна. (Зураг 7)



Зураг 7. Наалт хэрэглээгүй үе болон суналттай наалт хэрэглэсэн, суналтгүй наалт хэрэглэсэн үеийн аарцгийн доош шилжилтийн өнцөгийг тодорхойлсон дүн

Хэлцэмж: Бидний судалгааны үр дүнгээс харахад суналтгүй наалт хэрэглэх өвдөгний үений Q өнцөг болон өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцөгийг бууруулж статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаа нь өвдөгний үений тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлж байгааг илтгэнэ. Харин суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед аарцагны доош шилжилтийн өнцөг нэмэгдсэн нь өвдөгний дотогш хэт хазайлтыг хянахад илүү тохиромжтой болохыг харуулж байна.

Sam-Won Yoon (2022) нарын судалгаанд суналтгүй наалт хэрэглэх нь өвдөгний үений өвдөлтийг бууруулж, өвдөгний үений хөдөлгөөний далайцыг сайжруулсан гэж дүгнэсэн байна[12]. Crossley KM (2009) нарын судалгаагаар суналтгүй наалт нь тойгны байрлал, өвдөлт болон өвдөгний үений дотогш шилжих шилжилтийг бууруулсан байна.[14]

Бидний судалгаанд өвдөгний үений нугалах өнцөгт статистикийн хувьд ач холбогдолтой өөрчлөлт гараагүй нь өмнөх зарим судалгааны дүнгээс зөрж байна. Энэ нь оролцогчдын нас, биеийн онцлог, туршилтын нөхцөл болон зөвхөн эрүүл эмэгтэйчүүдийг хамруулсантай холбоотой байж болох юм. Түүнчлэн бид зөвхөн шатаар буух үйлдлийг судалгаанд ашигласан нь өдөр тутмын бусад үйл ажиллагааг төлөөлөхөд хязгаарлагдмал тал болж байна.

Болгла LA (2008) нарын судалгаанд өвдөгний өвдөлттэй эмэгтэйчүүдэд ташааны булчингийн сулрал нь шатаар буух үеийн өвдөгний үений хөдөлгөөний алдагдалтай нягт холбоотой гэсэн нь бидний үр дүнтэй нийцэж байна. Бидний судалгааны үр дүнд суналтгүй наалт хэрэглэсэн үед аарцагны доош шилжилт нэмэгдсэн нь ташааны болон гуяны булчингийн идэвхжил өөрчлөгдөж, өвдөгний үений тогтвортой байдалд дассан зохицуулалтын шинж чанартайгаар нөлөөлсөн байж болох юм. Мөн өвдөгний үений тогтвортой байдлыг нэмэгдүүлж, өвдөгний үений кинематикийн зарим үзүүлэлтэд эерэг өөрчлөлт үзүүлж байгааг харуулсан нь хөдөлгөөн засал, спортын анагаах ухаанд практик ач холбогдолтой гэж үзэж байна.

Дүгнэлт: Шатаар буух үед суналтгүй наалт хэрэглэх нь өвдөгний үений дотогш шилжилтийн өнцгийг бууруулж байна харин суналттай наалт хэрэглэх нь аарцгийн доош шилжилтийг бууруулахад илүү үр дүнтэй байна. Суналттай болон суналтгүй наалт хэрэглэх нь наалт хэрэглээгүй үеийн нөхцөлтэй харьцуулахад өвдөгний үений Q өнцгийг ижил хэмжээгээр бууруулсан боловч өвдөгний үений нугалах хөдөлгөөний далайцад үр нөлөө үзүүлээгүй. Эдгээр үр дүнгээс үзэхэд суналтгүй наалт нь өвдөгний үений дотогш хэт хазайлтыг хянахад илүү үр дүнтэй, харин суналттай наалт нь өдөр тутмын үйл ажиллагааны үед аарцгийн тогтвортой байдлыг сайжруулахад илүү үр дүнтэй байна.

Ном зүй:

1. *Hollinshead's Functional Anatomy of the Limbs and Back, 9th Edition by David B. Jenkins, PhD*
2. *Hall SJ. Basic Biomechanics. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2011.*
3. *Vora M, Curry E, Chipman A. Patellofemoral pain syndrome in female athletes: A review of diagnoses, etiology, and treatment options. Orthopedic Reviews. 2017;9:7281.*
4. *Loudon JK. Biomechanics and pathomechanics of the patellofemoral joint. Int J Sports Phys Ther. 2016;11(6):820-829.*
5. *Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, et al. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an athletic population: A two-year prospective study. Am J Sports Med. 2000;28(4):480-489.*
6. *Ghourbanpour A, Talebi GA. Effects of patellar taping on knee pain, functional disability, and patellar alignments in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized clinical trial. J Bodyw Mov Ther. 2018;22:493-497.*
7. *Petersen W, Ellermann A. Patellofemoral pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2014;22:2264-2274.*
8. *Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR. Hip strength and hip and knee kinematics during stair descent in females with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther. 2008;38(1):12-18. doi:10.2519/jospt.2008.2462*
9. *Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW, Crossley KM, McConnell J. Delayed onset of electromyographic activity of vastus medialis obliquus relative to vastus lateralis in subjects with patellofemoral pain syndrome. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82:183-189.*
10. *Dixit S, DiFiori JP. Management of patellofemoral pain syndrome. Am Fam Physician. 2007;75:194-202.*
11. *Cluff T, Robertson DG. Kinetic analysis of stair descent: Part 1. Forwards step-over-step descent. Gait Posture. 2011;33:423-428.*
12. *Singhal K, Kim J, Casebolt J. Kinetic comparison of older men and women during walk-to-stair descent transition. Gait Posture. 2014;40(4):600-604.*
13. *Yoon SW, Son HH. Effects of McConnell and Kinesio taping on kinematic variables during stair descent in patients with patellofemoral pain syndrome. J Phys Ther Sci. 2023;36(6):1307-1316.*
14. *Crossley KM, Markino GP. Can patellar tape reduce the patellar malalignment and pain associated with patellofemoral osteoarthritis? Arthritis Rheum. 2009;12:1719-1725.*
15. *Campolo M, Babu J, Dmochowska K, et al. A comparison of two taping techniques (Kinesio and McConnell) and their effect on anterior knee pain during functional activities. Int J Sports Phys Ther. 2013;8:105-110.*
16. *Miao P, Xu Y, Pan C. Vastus medialis oblique and vastus lateralis activity during a double-leg semisquat with or without hip adduction in patients with patellofemoral pain syndrome. BMC Musculoskelet Disord. 2015;16:289.*
17. *Cliffordand AM, Harrington E: The effect of patellar taping on squat depth and the perception of pain in people with anterior knee pain", Journal of Human Kinetics, 37(1):109–117, 2013.*
18. *Osorio JA, Vairo GL, Rozea GD, et al.: "The effects of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength, endurance and pain responses", Physical Therapy in Sport, 14(4):199–206, 2013.*
19. *Akbasë E, Atay AO, Ëuksel IY: "The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome", Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, 45(5):335–341, 2011.*
20. *Logan CA, Bhashyam AR, Tisosky AJ, et al.: Systematic review of the effect of taping techniques on patellofemoral pain syndrome, SPORTS HEALTH, 9(5):457-461, 2017.*

A study on the effects of elastic and inelastic taping on knee joint kinematics during stair descent

Anuujin E[1,2], Munkh-Erdene B[1], Batlkham D[1]

[1]Department of Physical and Occupational Therapy, school of Nursing, MNUMS
[2]The Second State Central Hospital
E mail: eranu5254@gmail.com, Tel: +976-96222490

Abstract:
Background: During knee flexion and extension, imbalance in the forces controlling the patella can cause lateral displacement of the patella, resulting in abnormal loading on the femoral groove and leading to anterior knee pain (AKP). Management of AKP is typically non-surgical. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of inelastic and elastic taping on knee kinematics during stair descent.
Aim: To examine the effects of elastic and inelastic taping on knee joint kinematics during stair descent.
Materials and Methods: A total of 60 female participants were recruited. Each participant descended a standardized 20 cm step while being recorded from sagittal and frontal plan using high-speed cameras. Three test conditions were assessed: no taping, elastic taping, and non-elastic taping. Motion analysis was performed using the "Motion Analysis Image J" program to measure knee flexion range of motion, knee valgus angle, Q-angle, and pelvic drop.
Results: The mean knee flexion angles were 61.47±5.72 degree (no taping), 61.35±6.33 degree (elastic taping), and 60.21±8.60 degree (inelastic taping), with no significant difference (p=0.305). However, the knee Q-angle differed significantly among conditions: 20.97±11.31 degree (no taping), 20.34±9.10 degree (elastic taping), and 10.16±7.24 degree (inelastic taping) (p=0.001). Knee valgus angle also showed significant differences (8.14±5.72 degree p=0.001). Pelvic drop angles were 10.19±6.31 degree (no taping), 9.06±5.31 degree (elastic taping), and 5.17±4.15 (inelastic taping), with p=0.001, indicating statistical significance.
Conclusion: During stair descent, the use of inelastic taping reduces the knee valgus angle, whereas elastic taping is more effective in reducing pelvic drop. Both elastic and inelastic taping reduced the knee Q-angle to a similar extent compared to the no-tape condition; however, neither had an effect on knee flexion range of motion. These findings suggest that inelastic taping is more effective for controlling excessive knee valgus, while elastic taping is more effective for improving pelvic stability during daily activities.

Keywords: Q-angle, Biomechanics, Knee motion, Pelvic drop