Шагай болон шагайн доод үений бүтэц түүний гэмтлийн талаар хийгдсэн судалгааны тойм

Д.Нямсүрэндэжид[1], Г.Болормаа[3], Р.Номиунгэрэл[1], Д.Анужин[1], Г.Доржжагдаг[1], Д.Нямдорж[1], Д.Уранчимэг[1], А.Авирмэд[1], С.Энэбиш[2], Х.Пүрэвсүрэн[1]

[1]АШУҮИС, Био-АС, Анатомийн тэнхим
[2]"АЧ" АУИС,Морфологийн тэнхим
[3]Гэмтэл согог судлалын үндэсний төв
Цахим шуудан: purevsuren.kh@mnums.edu.mn, Утас: 99193198

Түлхүүр үг:
Холбоос
Гаргалгааны арга
Гэмтэл

Товч утга:
Үндэслэл: Шагайн үений холбоосны анатомийг судлах нь үений тогтвортой байдал, тэнхлэг, хөдөлгөөнд холбоосны гүйцэтгэх үүрэг, үйл ажиллагааны харилцан хамаарал төдийгүй хөдөлгөөн засалч мэргэжилтний сургалт, судалгаанд лавламж хэмжээ, гэмтэл согог судлалын практикт анхдагч тоон мэдээлэл болдог. Эмнэлзүйн практикт үений бэртэл, гэмтлийг зөв оношлох, эмчлэх, гэмтлийн механизмыг ойлгох үндэс суурь болдог.[1,2] Шагайн үений гэмтэл нь нийтлэг тохиолддог гэмтэл бөгөөд шагайн гэмтлийн 85 хувийг шагайн холбогч эд болон шөрмөсний гэмтэл эзэлдэг байна.[3] Манай орны хувьд шагайн үений гэмтлийн 81.1% нь шинэ, 9.4% нь анхны гэмтэлтэй адил дахисан, 8.1% нь өмнөх гэмтэл дахисан, 0.7% шалтгаан тодорхойгүй байдаг.[4] Гэмтлийн механизмаас хамааран тодорхой холбоос болон холбогч эдийг гэмтээж болно.[5] Шагайн холбоосны гэмтэл нь шагайн цочмог өвдөлтийн хамгийн түгээмэл шалтгаан болдог. Шагайн архаг өвдөлт нь шагайн холбоосны аль нэг нь бүтцийн алдагдалд хүргэдэг байна.[6] Тиймээс бид тойм судалгааг нэгтгэж, холбоосын анатомийн бүтэц, байрлалын онцлогоос шалтгаалан эмнэлзүйд зонхилон тохиолдох гэмтлийг тодорхойлж, урьдчилан сэргийлэх боломжийг судлах нь судалгааны ажлын үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Гаргалгааны аргаар шагай болон шагайн доод үений хэвийн бүтцийг тодорхойлсон болон үений гэмтлийн талаар хийгдсэн судалгааны ажлуудыг тоймлох. **Арга, аргачлал:** Судалгааны эх сурвалжуудад хайлт хийхдээ эрдмийн бүтээлийг сонгох шалгуурыг боловсруулан Thomson Reuters, Pubmed central database, google scholar, Web of science мөн Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв, гэмтэл согог судлалын үндэсний төвийн статистик мэдээ баримт, өгөгдлийг сонгон тоймын стандартын дагуу чанарын үнэлгээ хийж ankle joint, subtalar joint, шагай болон шагайн доод үений гэмтэл зэрэг түлхүүр үгийн хослолоор хайлт хийж сонгов. Цахим эх сурвалжид нийтлэгдсэн шагай болон шагайн доод үе, үений гэмтлийн талаар судалсан бүтээлүүдийн тоймтой эх зохиол судлалын аргаар танилцаж тойм өгүүллийг боловсруулав. Бид нийт 330 гаруй бүтээлийг олж тогтоосон бөгөөд эдгээрээс гаргалгааны аргаар шагай, шагайн үений хэвийн бүтцийг тодорхойлсон болон үений гэмтлийн талаар хийгдсэн голлох хамаарал бүхий нийт 34 эх бүтээлийг хамруулсан болно. **Үр дүн:** Шагайн үе нь шагайт чөмгөний доод үзүүрийн үений гадаргуу болон шагай ясны булын хооронд үүсдэг. Хөндлөн тэнхлэгээр өлмий, ул руу нугалах хөдөлгөөн хийнэ. Шагайн үеэр өлмий рүү нугалах хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 30^0 хэм, ул руу нугалах хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 50^0 хэм байна. Шагайн доорх үе нь шагай ба өсгийн ясны үений хойд гадаргуунууд болон өсгийтэй нийлэх үений хойд гадаргуу хоёрын хооронд үүсдэг. Шагайн доод үеэр саггиталь тэнхлэгээр тавхайгаар дотогш эргэх хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 35^0 хэм, гадагш эргэх хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 20^0 хэм байна.[7] Шагайн холбооснуудыг анатомийн байрлалаар нь гадна холбоос, дотно холбоос, шаант тахилзуурын доод синдесмоз холбоос гэж нь 3 бүлэг болгоно.[8,9] Шагай, шагайн доорх үений холбоосны гэмтлийн хамгийн түгээмэл шалтгаан нь тавхай дотогш хэт эргэх хөдөлгөөн байдаг. Тавхай дотогш хэт эргэх нь үений уутны гэмтэл, гадна дотно дагуу зэрэгцээ холбоос, шаант тахилзуурын холбоосны гэмтэл хүргэдэг. Мөн шагайн үеэр өлмий рүү, ул руу хэт нугалах нь ихэвчлэн хашлага хоорондын хойд холбоос, шагайн хүзүүний остеохондраль бүс, шаант ясны урд доод ирмэг зэрэг бүтцэд гэмтэл учруулдаг байна.[5,10,11] **Дүгнэлт:** Шагайн үений бүтцийг цогцоор нь судалснаар гэмтлийн механизмыг бүрэн тайлбарлах үндэс суурь болно. Цаашид манай улсад гаргалгааны арга, дүрс оношлогоонд суурилсан биомеханикийн хосолмол судалгаа хийх, эмнэлзүйн үр дүнтэй уялдуулсан, стандартчилсан үнэлгээний протокол боловсруулах шаардлагатай гэж үзэж байна.

Үндэслэл: Эрүүл мэндийн хөгжлийн төвийн 2021 оны мэдээгээр шагай ба тавхайн гэмтлийн 16.314 тохиолдол бүртгэгдсэн байна.[12] Шагайн үений гэмтэл нь өдөрт 25.000 удаа тохиолдож спортын гэмтэл дотроос дэлхийд нэгдүгээр байрыг эзэлж байна. Гэмтэл, Согог Судлалын Үндэсний Төвийн статистик мэдээгээр 2023 онд биеийн тамир, спортын талбайд өртсөн тохиолдол 15.308 буюу 30 хувь байна. 2023 онд уналтын шалтгаант осол гэмтлийн тохиолдол 44 хувийг эзэлж үүнээс нийт ослын 4.2 хувь нь биеийн тамир, спортын талбайд байхдаа гэмтсэн гэмтэл байна. Харин 2020 онд бүртгэгдсэн нийт гэмтлийн 12.699 нь шагай ба тавхайн гэмтлээр эмнэлгийн тусламж авсан байна.[4] Шагайн үений гэмтлийн 20-25 хувийг сагсан бөмбөг, хөл бөмбөг, гар бөмбөг, теннис зэрэг гүйх, үсрэх хөдөлгөөнтэй спорт эзэлдэг тухай судалгааны дүн байдаг.[13] Түүнчлэн өндөр хурдтайгаар эргэлт хийгдэх үед шагайн доорх үений хажуугийн холбооснуудад суналт эсвэл урагдал үүсдэг байна.[14] Гэмтлийн механизмаас хамааран тодорхой холбоос болон холбогч эдийг гэмтээж болно.[5] Шагайн холбоосны гэмтэл нь шагайн цочмог өвдөлтийн хамгийн түгээмэл шалтгаан болдог. Шагайн архаг өвдөлт нь шагайн холбоосны аль нэг нь бүтцийн алдагдалд хүргэнэ.[6]

Зорилго: Гаргалгааны аргаар шагай болон шагайн доод үений хэвийн бүтцийг тодорхойлсон болон үений гэмтлийн талаар хийгдсэн судалгааны ажлуудыг тоймлох.

Арга, аргачлал: Судалгааны эх сурвалжуудад хайлт хийхдээ эрдмийн бүтээлийг сонгох шалгуурыг боловсруулан Thomson Reuters, Pubmed central database, google scholar, Web of science мөн Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв, гэмтэл согог судлалын үндэсний төвийн статистик мэдээ баримт, өгөгдлийг сонгон тоймын стандартын дагуу чанарын үнэлгээ хийж, ankle joint, subtalar joint, шагай болон шагайн доод үений гэмтэл зэрэг түлхүүр үгийн хослолоор хайлт хийж сонгов. Цахим эх сурвалжид нийтлэгдсэн шагай болон шагайн доод үе, үений гэмтлийн талаар судалсан бүтээлүүдийн тоймтой эх зохиол судлалын аргаар танилцаж тойм өгүүллийг боловсруулав. Бид нийт 330 гаруй бүтээлийг олж тогтоосон бөгөөд эдгээрээс гаргалгааны аргаар шагай, шагайн үений хэвийн бүтцийг тодорхойлсон болон үений гэмтлийн талаар хийгдсэн голлох хамаарал бүхий нийт 34 эх бүтээлийг хамруулсан болно.

Үр дүн: Шагайн үе нь шагайт чөмгөний доод үзүүрийн үений гадаргуу болон шагай ясны булын хооронд үүснэ. Хөндлөн тэнхлэгээр өлмий, ул руу нугалах хөдөлгөөн хийнэ. Шагайн үеэр өлмий рүү нугалах хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 30^0 хэм, ул руу нугалах хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 50^0 хэм байна.[7] Шагайн холбооснуудыг анатомийн байрлалаар нь гадна холбоос, дотно холбоос, шаант тахилзуурын доод синдесмоз холбоос гэж нь 3 бүлэг болгоно.[8,9] Шагайн үений гадна талд шагай тахилзуурын өмнө холбоос lig.talofibularis anterior, өсгий тахилзуурын холбоос lig.calcaneofibulare, шагай тахилзуурын хойд холбоос lig.talofibularis posterior байрлана.[8-9,15] Шагай тахилзуурын өмнө холбоос нь гадна хашлаганы урд ирмэгээс эхлээд урагш дотогш чиглэн шагай ясны их биеийн гадна хашлаганы гадаргуудочиж бэхлэгдэнэ.[16] Тахилзуурын тэнхлэгийн дагуу түүний үзүүрээс хэмжихэд дунджаар 10 мм орчим байдаг.[17] Холбоос нь анатомийн хэвийн байрлалын үед бараг хэвтээ байрлалтай байх ба өлмий рүү нугалахад дээшээ, ул руу нугалахад доошоо чиглэдэг. Зөвхөн сүүлчийн байрлалд холбоос нь сунаж, ялангуяа тавхай дотогш эргэх үед гэмтэх боломжтой.[18] Энэ холбоос нь шагайн үеэр өлмий рүү нугалах болон шагайн үений хөдөлгөөнийг хязгаарлахад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.[19]

Өсгий тахилзуурын холбоос нь гадна хашлаганы үзүүрээс эхлэн доош хойшоо ташуу явж өсгийн гадна талд шагай тахилзуурын урд холбоосны доод багцын доор ирж бэхлэгдэнэ.[20] Холбоос нь бөөрөнхий хэлбэртэй, 6-8 мм диаметртэй, урт нь 20 мм орчим байдаг. Энэ холбоос нь үений уутнаасаа тусдаа байдаг боловч бараг бүх тахилзуурын булчингуудын шөрмөсний хойт дотно хэсэгтэй нягт холбоотой байдаг.[21] Өсгий тахилзуурын холбоос нь шагайн үе, шагайн доорх үеийг хоёуланг нь холбодог цорын ганц холбоос юм.[22] Энэ холбоос нь шагайн үеэр өлмий болон ул руу нугалах боломж өгдөг.[23] Мөн шагайн доорх үений тогтвортой байдлыг хангахад илүү оролцдог байна. Өсгий тахилзуурын холбоосны чиглэл, бэхлэлтийн хувилбарыг Рут нар судалсан.[24] Энэ холбоос нь шагайн үеэр ул руу нугалахад хэвтээ, өлмий рүү нугалахад босоо болж, хөдөлгөөний бүх нуман дээр хурц өнцөгтэй байна. Холбоос нь гадагш буюу холдуулах хөдөлгөөн хийхэд суларч, дотогш буюу ойртуулах хөдөлгөөн хийхэд чангарч татагддаг байна. Энэ холбоос нь хамгийн амархан гэмтэж болох анатомийн байрлалд байдаг.[25]

Шагай тахилзуурын хойд холбоос нь гадна хашлаганы дотор гадаргуун дээр байдаг хашлаганы хонхроос эхлээд шагайн хойд сэртэнд бэхлэгдэнэ. Анатомийн хэвийн байрлалд бараг хэвтээ байрлалтай байдаг. Ул руу нугалахад холбоос суларч, өлмий рүү нугалахад холбоос чангардаг.[6]

Шагайн үений дотно талд хашлагаас эхлэн дэвүүр маягтай гурвалжлан салаалж завь яс, шагай, өсгий гуравт бэхлэгдэх дельта lig. deltoideum маягийн холбоос байрлана. Дотно зэрэгцээ холбоос зургаан багц холбоосноос тогтоно.Тогтмол байдаг 3 холбоос шаантын өсгий завины холбоос lig.calcaneonaviculare, -шаант завины холбоос lig.tibionaviculare, шаант шагайн хойд холбоос lig.tibiocalcaneum posterior,[26] харин бусад гурав нь шаант шагайн хойд өнгөц холбоос lig.talotibiale posterior superficialis, шаант өсгийн холбоос lig.calcaneotibiale, шаант шагайн урд гүн холбоос lig.talotibiale anterior profundus тогтмол биш байж болно.[8] Дотно зэрэгцээ

холбоосны ихэнх хэсэг нь шөрмөсөөр хучигдсан байдаг тул доошоо ул руу орж ясанд бэхлэгдэнэ.[9] Шаант тахилзуурын доод үе нь шагайт чөмгөний доод үзүүрүүд, шаант ясны тахилзуурын сэтэрхий, тахилзуурын хашлаганы үений гадаргуу хооронд үүсдэг.[27] Шагайн үеэр хэт нугалахад шаант тахилзуурын дотогш эргэх хөдөлгөөн хийх боломжийг шагайн дээд үений өргөн гадаргуу олгодог бол ул руу нугалан тавхай дотогш эргэх үед доод нарийвтар үений гадаргуу нь хөдөлгөөн хийх боломж өгдөг.[28] Шаант тахилзуурын доод үенд шаант тахилзуурын урд болон хойд доод холбоос, шаант тахилзуурын яс хоорондын гэсэн 3 холбоос байна. Hoefnagels нар нь яс хоорондын холбоос нь шагайны тогтвортой байдалд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг гэжээ.[29]

Шагайн доорх үе нь шагай ба өсгийн ясны үений хойд гадаргуунууд болон өсгийтэй нийлэх үений хойд гадаргуу хоёрын хооронд үүсдэг. Энэ үе нь хөндлөн тэнхлэгээр өлмий болон ул руу нугалах хөдөлгөөнийг шагайн үеэс харьцангуй хязгаарлагдмал байдлаар хийдэг. Араасаа шагай өсгийн холбоосоор холбогдоно. Саггиталь тэнхлэгээр тавхайгаар дотогш болон гадагш эргэх хөдөлгөөн хийх ба дотогш эргэх хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ 35^0 хэм, гадагш эргэх хөдөлгөөний далайцын хэвийн хэмжээ нь 20^0 хэм байна.[7]

Шагай, шагайн доорх үений холбоосны гэмтлийн хамгийн түгээмэл шалтгаан нь тавхай дотогш хэт эргэх хөдөлгөөн байдаг. Тавхай дотогш хэт эргэх нь үений уутны гэмтэл, гадна дотно дагуу зэрэгцээ холбоос, шаант тахилзуурын холбоосны гэмтэл хүргэдэг. Мөн шагайн үеэр өлмий рүү, ул руу хэт нугалах нь ихэвчлэн хашлага хоорондын хойд холбоос, шагайн хүзүүний остеохондраль бүс, шаант ясны урд доод ирмэг зэрэг бүтцэд гэмтэл учруулдаг байна.[5,10-11] Шагай тахилзуурын урд холбоосны гэмтэл нь шагайн мултралын дараа хамгийн их тохиолддог бөгөөд энэ нь тусгай гэмтэл ч болдог. Мөн өвчтөнүүдийн 20 хувьд нь өсгий тахилзуурын холбоос гэмтсэн байдаг.[30] Нийт урагдал (сэмрэл) нь өсгий тахилзуурын болон шагай тахилзуурын хойд холбоосыг хамардаг байна.[30] Тавхай гадагш хэт эргэх үед хонин сүүл холбоосыг (lig.deltoideus) гэмтээхэд хүргэдэг тухай судалгааны үр дүн байдаг.[29] Харин шагайн үеэр өлмий рүү хэт нугалах нь шаант тахилзуур хоорондын синдесмоз холбоосыг гэмтээж болзошгүй байдаг.[31] Үений уутны дотно бүтэц болон дотно холбоосны бүтцүүдийн гэмтэл нь тавхай гадагш эргэхтэй нягт холбоотой байдаг, тавхай дотогш эргэх ч бас эдгээр бүтцэд гэмтэл учруулж болзошгүй юм.

Шагайн доорх үений эргэлтийн дүнд үений уут, бэлбэрхийн завсрын холбоос, бэлбэрхийн өлмийн үений холбооснууд илүү их гэмтэлд өртдөг.[6] Синдесмоз холбооснуудын гэмтэл нь удаан хугацааны нөхөн сэргээх эмчилгээ шаардаж, урт хугацааны өвдөлт, тахир дутуу болох, спортоос хол байх зэрэгт хүргэдэг байна.[1,2]

Гэмтлээ үнэлэхгүй, эмчлэхгүй байх нь шагайн архаг тогтворгүй байдал, шагайн эрт үеийн остеоартритыг үүсгэдэг байна.[32,34] Огилви-Харрис нарын (1994) судалгаагаар шаант тахилзуурын урд доод холбоос нь шагайн нийт тогтвортой байдлын 35%-ийг хангаж байхад яс хоорондын холбоос 22%, шаант тахилзуурын хойд холбоос 42%-ийг бүрдүүлдэг гэж тогтоожээ.[33]

Хэлцэмж: Шагай, шагайн доорх үений гэмтэл нь спортын гэмтэл дундаа тэргүүлэх байр эзэлж байгаа нь үений бүтцийг нарийвчлан судлах шаардлагатайг харуулж байна.[4,12,13] Эх сурвалжуудад гаргалгааны аргаар үений бүтцийг цогцоор нь судалсан бүтээл цөөн байна.[6–9,15–17,21,22] Бидний тоймоор шагайн үе, шагайн доорх үе болон шаант тахилзуурын доод синдесмозын холбоосуудын байрлал, чиглэл, бэхлэлт нь гэмтлийн механизмтай шууд уялдаа холбоотой байна. Гадна холбоос ялангуяа шагай тахилзуурын урд холбоос, өсгий тахилзуурын холбоос нь тавхай дотогш хэт эргэх үед хамгийн их ачаалал авч холбоосны суналт, урагдалд өртөх эрсдэл өндөр болохыг олон судалгаанд дурдсан байна.[18,19,22,25,30] Манай тоймд эдгээр холбоосын анатомийн байрлал (бараг хэвтээ чиглэлтэй, өлмий рүү нугалах үед чангарч татагдах, дотогш эргэх хөдөлгөөнөөр нэмэгдэл суналт үүсэх) нь эмнэлзүйд элбэг ажиглагддаг хажуугийн холбоосны гэмтлээр тодорхойлогдож байна.[3,5,10,11,13] Өсгий тахилзуурын холбоос нь шагайн болон шагайн доорх үений хоёуланг холбодог цорын ганц холбоос бөгөөд үений тогтвортой байдалд чухал байр суурь эзэлдэг тул түүнд үүссэн гэмтэл зөвхөн шагайн төдийгүй шагайн доорх үений тогтворгүй байдал, архаг өвдөлт, буруу ачаалалд хүргэх боломжтой байна.[22]

Дотно холбоос lig. deltoideum нь шөрмөсөөр нэлээд хучигдсан, гүн байрлалтай, олон багцтай, анатомийн хувилбар олон тул дүрс оношлогоо болон мэс заслын практикт гэмтлийг үнэлэхэд хүндрэлтэй байдаг талаар гадаадын судалгаануудад тэмдэглэсэн байна.[8,9,15,26] Бидний тоймд тавхай гадагш хэт эргэх үед дотно холбоосын гэмтэл гадна холбоосны гэмтэлтэй хавсран тохиолдох эрсдэлийг анхаарах шаардлагатайг харуулж байна.[29] Шаант тахилзуурын доод синдесмозын холбоосууд нь шагайн үений тогтвортой байдлыг хангахад чухал үүрэгтэй бөгөөд тэдгээрийн гэмтэл нь урт хугацааны тогтворгүй байдал, эрт үеийн остеоартрит үүсэх шалтгаан болдог талаар олон судлаач тэмдэглэсэн.[1,2,27,29,32,33] Бидний тоймоор синдесмозын гэмтлийг дутуу үнэлэх, эмчлэхгүй орхих нь архаг тогтворгүй байдал, хөдөлгөөний алдагдал, спортоос хөндийрөх, хөдөлмөрийн чадвар буурах эрсдэлийг нэмэгдүүлдгийг онцолж байна.[1,2,31,32] Шагайн доорх үений бүтэц, хөдөлгөөний онцлог нь (sagittal тэнхлэгээр дотогш, гадагш эргэх) тавхайн байрлалын алдагдал, хэт эргэхтэй холбоотой архаг эмгэгүүдийн суурь болж байдаг.[7,14,21,22] Бидний тоймоор шагайн доорх үеэр хэт эргэх үед үений уут, бэлбэрхийн холбоосууд зэрэг ойролцоох жижиг үе, холбоосыг хамтад нь үнэлэх шаардлагатайг харуулж байна.[6]

Манай улсын статистик үзүүлэлтүүд нь шагай, тавхайн гэмтэл өндөр хувь эзэлж байгааг харуулж байгаа хэдий ч гаргалгааны аргаар хийгдсэн анатомийн нарийвчилсан судалгаа харьцангуй цөөн байна.[4,12]

Дүгнэлт: Шагайн үений бүтцийг цогцоор нь судалснаар гэмтлийн механизмыг бүрэн тайлбарлах үндэс суурь болно. Цаашид манай улсад гаргалгааны арга, дүрс оношлогоонд суурилсан биомеханикийн хосолмол судалгаа хийх, эмнэлзүйн үр дүнтэй уялдуулсан, стандартчилсан үнэлгээний протокол боловсруулах шаардлагатай гэж үзэж байна.

Ном зүй:

1. *Hopkinson WJ, St Pierre P, Ryan JB, Wheeler JH. Syndesmosis sprains of the ankle. Foot & ankle. 1990;10(6):325-330.*
2. *Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. Foot & ankle international. 2006;27(10):788-792.*
3. *Chinn L, Dicharry J, Hart JM, Saliba S, Wilder R, Hertel J. Gait kinematics after taping in participants with chronic ankle instability. Journal of athletic training. 2014;49(3):322-330.*
4. *Гссүтөв. Осол гэмтлийн тандалтын тайлан. Улаанбаатар, 2023; х4. https://rb.gy/thlrfe.*
5. *Dijk CNv. On Diagnostic Strategies in Patients with Severe Ankle Sprain. 1994.*
6. *Golanó P, Vega J, de Leeuw PA, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA. 2010;18(5):557-569.*
7. *Jens Waschke TMB, Friedrich Paulsen. Sobotta Lehrbuch Anatomie. 2019.*
8. *Boss AP, Hintermann B. Anatomical study of the medial ankle ligament complex. Foot & ankle international. 2002;23(6):547-553.*
9. *Milner CE, Soames RW. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint. Foot & ankle international. 1998;19(11):757-760.*
10. *Balduini FC, Tetzlaff J. Historical perspectives on injuries of the ligaments of the ankle. Clinics in sports medicine. 1982;1(1):3-12.*
11. *Renstrom F, Lynch S. Acute injuries of the ankle. Foot and ankle clinics. 1999;4:697-711.*
12. *Эмхтөв. Улаанбаатар, 2021; х2. http://www.hdc.gov.mn/media/uploads/2022-04/OG-tailan.pdf.*
13. *Dubin JC, Comeau D, McClelland RI, Dubin RA, Ferrel E. Lateral and syndesmotic ankle sprain injuries: a narrative literature review. Journal of chiropractic medicine. 2011;10(3):204-219.*
14. *Wilkerson GB. Biomechanical and Neuromuscular Effects of Ankle Taping and Bracing. Journal of athletic training. 2002;37(4):436-445.*
15. *Pankovich AM, Shivaram MS. Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. I. Anatomical studies. Acta orthopaedica Scandinavica. 1979;50(2):217-223.*
16. *VegaJ. MalageladaF. CristinaM. CéspedesM. DalmauM. (2020). The lateral fibulotalocalcaneal ligament complex: An ankle stabilizing isometric structure. Knee Surg. Sport Traumatol. Arthrosc.28 (1), 8–17.*
17. *Burks RT, Morgan J. Anatomy of the lateral ankle ligaments. Am J Sport Med. 1994;22:72–77*
18. *WaldropN. E.WijdicksC. A.JanssonK. S.LapradeR. F.ClantonT. O. (2012). Anatomic suture anchor versus the broström technique for anterior talofibular ligament repair: A biomechanical comparison. Am. J. Sports Med.40 (11), 2590–2596.*
19. *van den Bekerom MP, Oostra RJ, Golanó P, van Dijk CN. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: a current concepts review. Clinical anatomy (New York, NY). 2008;21(7):619-626.*
20. *Trouilloud P, Dia A, Grammont P, et al. Variations du ligament calcaneo-fibulaire. Aplications à la cinématique de la cheville (Variations in the calcaneofibular ligament. Applications to ankle kinetics) Bull Assoc Anat. 1988;72:31–35.*
21. *Sarrafian SK. Anatomy of the foot and ankle. Descriptive, topographic, functional. 2. Philadelphia: Lippincott; 1993. pp. 159–217.*
22. *SieglerS.BlockJ. S. C.SchneckC. D. (1988). The mechanical characteristics of the collateral ligaments of the human ankle joint. Foot Ankle Int.8 (5), 234–242.*
23. *OzekiS.YasudaK.YamakoshiK.YamanoiT. (2002). Simultaneous strain measurement with determination of a zero strain reference for the medial and lateral ligaments of the ankle. Foot ankle Int.23 (9), 825–832.*
24. *Grond JT. The surgical treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle. Archivum chirurgicum Neerlandicum. 1973;25(2):131-136.*
25. *NiggB. M.SkarvanG.FrankC. B. Y. M.YeadonM. R. (1990). Elongation and forces of ankle ligaments in a physiological range of motion. Foot Ankle11 (1), 30–40.*
26. *Boss AP, Hintermann B. Anatomical study of the medial ankle ligament complex. Foot Ankle Int. 2002;23:547–553. [PubMed] [Google Scholar], Milner CE, Soames RW. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint. Foot Ankle Int. 1998;19:757–760.*
27. *Ebraheim NA, Taser F, Shafiq Q, Yeasting RA. Anatomical evaluation and clinical importance of the tibiofibular syndesmosis ligaments. Surgical and radiologic anatomy: SRA. 2006;28(2):142-149.*
28. *Kapandji. The Physiology of The Joints. 2011.*
29. *Hoefnagels EM, Waites MD, Wing ID, Belkoff SM, Swierstra BA. Biomechanical comparison of the interosseous tibiofibular ligament and the anterior tibiofibular ligament. Foot & ankle international. 2007;28(5):602-604.*
30. *Broström L. Sprained ankles. V. Treatment and prognosis in recent ligament ruptures. Acta chirurgica Scandinavica. 1966;132(5):537-550.*
31. *Clanton TO, Paul P. Syndesmosis injuries in athletes. Foot and ankle clinics. 2002;7(3):529-549.*
32. *Williams GN, Jones MH, Amendola A. Syndesmotic ankle sprains in athletes. The American journal of sports medicine. 2007;35(7):1197-1207.*
33. *Ogilvie-Harris DJ, Reed SC, Hedman TP. Disruption of the ankle syndesmosis: biomechanical study of the ligamentous restraints. Arthroscopy: the journal of arthroscopic & related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association. 1994;10(5):558-560*
34. *Anderson KJ, Lecocq JF. Operative treatment of injury to the fibular collateral ligament of the ankle. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1954;36-A(4):825-832.*

Review of studies on the structure and Injuries of the Ankle and Subtalar Joints

Nyamsürendejid D[1], Bolormaa G[3], Nomiungerel R[1], Anujin D[1], Dorjjagdag G[1], Nyamdorj D[1], Uranchimeg D[1], Avirmed A[1], S.Enebish[2], Purevsuren Kh[1]

[1]Department of Anatomy, School of Bio-Medicine, MNUMS
[2]Department of Morphology, Ach Medical University
[3]National trauma and orthopedic research center
E-mail: purevsuren.kh@mnums.edu.mn, Tel: +976-99193198

Abstract:
Background: The study of the anatomical structure of the ankle joint ligaments is essential for understanding the stability, axis, and movement of the joint, as well as their interrelationship with the function. It also provides fundamental quantitative data for the training and research of physiotherapists, as well as the practice of injury and trauma medicine. Proper diagnosis and treatment of ankle joint injuries, as well as understanding the mechanism of injury, are based on this knowledge. Ankle joint injuries are common, with ligament and tendon injuries accounting for 85% of ankle injuries. In Mongolia, 81.1% of ankle injuries are new, 9.4% are similar to the initial injury, 8.1% are recurrent injuries, and 0.7% have unknown causes. Depending on the mechanism of injury, certain ligaments and connective tissues can be damaged. Ankle ligament injuries are the most common cause of acute ankle pain, and chronic ankle pain is often due to structural changes in the ankle ligaments.
Aim: To summarize the research on the normal anatomy of the ankle and subtalar joint, as well as the studies on joint injuries, using the dissection method.
Materials and Methods: Literature search was conducted in Thomson Reuters, Pubmed central database, Google Scholar, and Web of Science databases, as well as the statistical data from the Health Development Center and the National Center for Trauma and Orthopedics. Keywords used include: ankle joint, subtalar joint, ankle joint and subtalar joint injuries. A total of 330 publications were identified, and 34 key articles on the normal anatomy of the ankle and subtalar joint, as well as joint injuries, were included in the review.
Results: The ankle joint is formed between the distal end of the tibia and the superior articular surface of the talus. It allows plantar flexion and dorsiflexion movements, with a normal range of 30 degrees for plantar flexion and 50 degrees for dorsiflexion. The subtalar joint is formed between the posterior articular surfaces of the talus and calcaneus. It allows inversion and eversion movements, with a normal range of 35 degrees for inversion and 20 degrees for eversion. The ankle ligaments are divided into three groups: lateral, medial, and inferior tibiofibular (syndesmotic) ligaments. The most common cause of ankle joint injuries is excessive inversion of the subtalar joint, leading to injuries to the joint capsule, lateral and medial collateral ligaments, and the syndesmotic ligaments. Excessive plantar flexion and dorsiflexion of the ankle joint can also cause injuries to the posterior talofibular ligament, the osteochondral region of the talar neck, and the anterior-inferior margin of the tibia.
Conclusion: Comprehensive study of the ankle joint structure provides the basis for explaining the mechanism of injury. Further research in Mongolia is needed, combining dissection and imaging techniques, to develop standardized evaluation protocols that correlate with clinical outcomes.

Keywords: Ligaments, Dissection method, Injury