

Ясны хугаралд нөлөөлөх зарим эрсдэлт хүчин зүйлийг судалсан дүн

Б.Энхтуул¹, Б.Ариунзаяа¹, Д.Дэлхийцэцэг¹, Н.Түвшинбаяр¹, М.Бадрах¹, Б.Ундрал¹, Э.Аригбөх¹,
Ш.Үжсин¹, Ш.Үүртуяа², Ц.Лхагвасүрэн¹, М.Мөнхзол¹, Н.Эрдэнэхүү³, Э.Одхүү¹, Б.Номундарь¹

¹АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль, Эмгэг физиологийн тэнхим

²АШУҮИС, Эрдмийн сургууль

³Хавдар Судлалын Үндэсний Төв

Цахим шуудан: enkhtuul.ba@mnubs.edu.mn, Утас: 85153366

Түлхүүр үг:

Ясны сийрэгжилт
Т-оноо
ЯАТХ

Товч утга:

Үндэслэл: Ясны сийрэгжилтийн шалтгаант хугарал нь хувь хүний эрүүл мэнд төдийгүй улс орны эдийн засагт ихээхэн тулгамдаж буй асуудал хэвээр байна. Ясны сийрэгжилт нь удмын, дааврын, эрдсийн, амьдралын хэв маягтай холбоотой олон хүчин зүйлийн нөлөөгөөр ясны бичил бүтцэд өөрчлөлт орсноор ясны нягт буурдаг архаг өвчин юм. Энэ эмгэг нь эмнэлзүйн шинж тэмдэг төдийлөн илэрдэггүй хэдий ч гол хүндрэл нь хугарал, түүнээс үүдэлтэй хөдөлмөрийн чадвар алдалт, хөгжлийн бэрхшээл бөгөөд хувь хүний амьдралын чанар, өвчтөний гэр бүл, улс орны нийгэм, эдийн засагт ихээхэн сөргөөр нөлөөлсөөр байна. Монгол улсад ясны нягтын удаан хугацааны өөрчлөлт, хугаралд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг даган тодорхойлсон судалгааны ажил одоогоор хийгдээгүй байна. **Зорилго:** Судалгаанд оролцогчдын ясны нягтын 10 жилийн дараах өөрчлөлт болон ясны хугаралд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлийг тогтоох. **Арга, аргачлал:** Бид энэхүү судалгааг АШУҮИС, Био-Анагаахын сургуулийн Эмгэг физиологийн тэнхимийг түшиглэн, ажиглалтын судалгааны проспектив когорт загвар ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. 2014 онд Эрүүл мэндийн яамны захиалгаар Шинжлэх Ухаан Технологийн Сангийн санхүүжилтээр хийгдсэн үндэсний хэмжээний “Монгол хүний ясны сийрэгжилтэд нөлөөлөх зарим эрсдэлт ба эмгэг жамын хүчин зүйлийн судалгаа”-нд хамрагдсан Улаанбаатар хотын эрүүл болон остеопенитэй байсан 133 оролцогчийг 2023 оны 11 сараас 2024 оны 1 сар хүртэлх хугацаанд дахин хамруулж асуумж судалгаа аван (5 бүлэг, 97 асуулт), ясны нягтыг Sunlight Mini-Omni (Beamed, USA) ясны хэт авиан оношилгооны багажаар хэмжилт хийлээ. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 54.4 ± 9.6 (N=133) ба 33.1% (n=44) нь эрэгтэй, 66.9% (n=89) нь эмэгтэй байв. Нийт оролцогчдын 51.1% ясны хугарлын өгүүлэмжтэй байсан ба шуу яс 10.5%, бусад хугарал 40.7%-ийг эзэлж байв. Ясны хугарал нь өндөр настай болон ясны сийрэгжилттэй хүмүүст их байлаа ($p < 0.05$). Ясны хугаралтай бүлэгт ясны нягтын Т-оноо хугаралгүй бүлэгтэй харьцуулахад бага байлаа ($p < 0.05$). Д аминдэм хэрэглэхгүй байх нь ясны хугарал үүсэхэд нөлөөлөх эрсдэлт хүчин зүйл болох нь нотлогдлоо ($p < 0.05$). **Дүгнэлт:** Ясны хугарал нь өндөр настай болон ясны сийрэгжилттэй хүмүүст илүү байна. Д аминдэмийн хэрэглээ хангалтгүй байх нь ясны хугарлын бодитой эрсдэл болж байна.

Үндэслэл: Ясны хугарал нь дэлхий нийтийн эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудлуудын нэг бөгөөд ясны сийрэгжилтийн шалтгаант хугарал нь хувь хүнийг хөдөлмөрийн чадвар алдалт, хөгжлийн бэрхшээлд хүргэхээс гадна улс орны нийгэм, эдийн засагт

ихээхэн хохирол учруулдаг эмгэг ажээ.¹ Насжилт, удамшил, бодисын солилцооны өөрчлөлт, эрдсийн солилцооны алдагдал зэрэг дотоод хүчин зүйлсээс гадна амьдралын хэв маяг, хөдөлгөөний хомсдол, бэртэл, гэмтэл, хүрээлэн буй орчны нөлөөлөл гэх мэт

гадаад хүчин зүйлсийн улмаас ясны хугарал үүсдэгийг судлаачид тогтоосоор байна.²⁻³ Тухайлбал, АНУ-ын Фраминхемийн судалгаагаар 10 жилийн хугацаанд насжилт, жин багатай байх, хөдөлгөөн багатай амьдралын хэв маяг, эстроген дааврын түвшин буурах зэрэг нь ясны хугарал үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлж буй хүчин зүйлс болох нь тогтоогджээ.⁴ Судлаач Sawthorn PM нар эрэгтэйчүүдийн ясны сийрэгжилт болон хугарал үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг хүчин зүйлсэд кальци, Д аминдэмийн дутагдал, саркопени, тамхи татах, суугаа амьдралын хэв маяг орж буйг тогтоожээ.⁵ Мөн судлаач Otonari J нар амьдралын хэв маягтай холбоотой зарим хүчин зүйл ясны сийрэгжилтийн шалтгаант хугаралд нөлөөлж буйг тогтоосон байна.⁶ Харин Монгол улсад О.Халиун (2010), Д.Цэнджав (2014), Л.Үнэнцацрал (2016), Э.Аригбөх (2016), Ш.Үжин (2016), Б.Номундарь (2018), Ц.Ариундалай (2021), М.Уугантамир (2024) нар ясны сийрэгжилт болон түүнээс үүдэлтэй хугарлын тархалт, эрсдэлт хүчин зүйлсийг дааврын, эрдсийн болон удмын зарим хүчин зүйлтэй холбон туршилт, нэг агшны, тохиолдол-хяналтын загвараар судалсан байдаг.⁷⁻¹⁴ Харин ясны нягтын удаан хугацааны өөрчлөлт болон хугаралд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг даган тодорхойлсон судалгааны ажил одоогоор хийгдээгүй байна.

Зорилго: Судалгаанд оролцогчдын ясны нягтын 10 жилийн дараах өөрчлөлт болон ясны хугаралд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлийг тогтоох

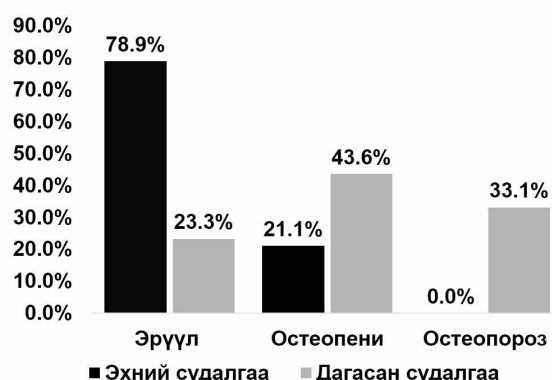
Зорилт:

1. Судалгаанд оролцогчдын ясны нягтын өөрчлөлтийг 10 жилийн үечлэлээр тогтоох
2. Судалгаанд оролцогчдын ясны хугаралд нөлөөлөх зарим эрсдэлт хүчин зүйлийг тогтоох

Арга, аргачлал: Судалгааг АШУҮИС-ийн Био-Анагаахын сургуулийн Эмгэг физиологийн тэнхимийг

түшиглэн, ажиглалтын судалгааны проспектив когорт загвар ашиглан хийж гүйцэтгэлээ. Судалгаанд 2014 онд ЭМЯ-ны захиалгаар ШУТС-гийн санхүүжилтээр хийгдсэн үндэсний хэмжээний “Монгол хүний ясны сийрэгжилтэд нөлөөлөх зарим эрсдэлт ба эмгэг жамын хүчин зүйлийн судалгаа”-нд хамрагдсан Улаанбаатар хотын 33-91 насны эрүүл болон остеопенитэй байсан 133 оролцогчийг 2023 оны 11 сараас 2024 оны 1 сар хүртэлх хугацаанд дахин хамруулсан. Судалгаанд хамрагдагсдаас таниулах хуудсаар зөвшөөрлийг авч 5 бүлэг, 73 асуулт бүхий асуумж судалгаа аван, бие бялдрын үзүүлэлтүүдийг (биеийн жин, өндөр) хэмжсэн. Ясны сийрэгжилтийн шалтгаант хугарал нь шуу, нугалам, дунд чөмгөний ясанд илүүтэй тохиолддог. Иймээс ясны нягтыг тодорхойлохдоо шуу ясанд Sunlight Mini-Omni (Beammed, USA) ясны хэт авиан оношилгооны багажаар ясанд авиа тархах хурдыг (ЯАТХ) тодорхойлж, дундаж утгыг тооцон, Т-оноог тодорхойлов. Т-оноо нь тухайн шинжлүүлэгчийн ясанд дууны долгион тархах хурдыг эрүүл залуу хүний ясанд дууны долгион тархах хурдтай харьцуулсан стандарт хазайлтын утга юм. Судалгааны статистик боловсруулалтыг SPSS-27 (IBM software, Inc. USA) программ ашиглан гүйцэтгэсэн. Судалгааг эхлүүлэх зөвшөөрлийг АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хороо”-ноос (Дугаар 2023/3-08) авсан.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 54.4 ± 9.6 (N=133) ба 33.1% нь эрэгтэй, 66.9% нь эмэгтэй байв. 10 жилийн хугацаанд ясны сийрэгжилтийн тохиолдлын тоо 33.1% (n=44), остеопени 22.5% (n=30)-иар нэмэгдсэн бол эрүүл тохиолдол 78.9% (n=105)-иас 23.3% (n=31) болж буурчээ ($p < 0.01$). (Зураг 1) 2014 онд эрүүл байсан (n=105) оролцогчдын 46.7% (n=49) нь остеопенид, 25.7% (n=27) нь ясны сийрэгжилтэд шилжсэн бол остеопенитэй байсан (n=28) оролцогчдын 7.1% (n=2) нь хэвийн болж, 60.7% (n=17) нь ясны сийрэгжилттэй болсон байна ($p < 0.01$)



Зураг 1. Судалгаанд оролцогчдын ясны нягтын 10 жилийн хугацааны өөрчлөлт

Нийт оролцогчдын 51.1% ясны хугарлын өгүүлэмжтэй байсан ба шуу яс 10.5%, бусад хугарал 40.7%-ийг эзэлж байв. Ясны хугарал нь өндөр настай болон ясны сийрэгжилттэй хүмүүст их байлаа

($p < 0.05$). Ясны хугаралтай бүлэгт ясны нягтын Т-оноо хугаралгүй бүлэгтэй харьцуулахад бага байлаа ($p < 0.05$). (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий үзүүлэлт

Үзүүлэлт		Ясны хугарал		p-утга
		Үгүй	Тийм	
Нас		52.7 ± 8.9	56.0 ± 10.1	0.04
Хүйс	Эрэгтэй	19 (43.2%)	25 (56.8%)	0.37
	Эмэгтэй	46 (51.7%)	43 (48.3%)	
T-оноо		-1.5 ± 1.3	-2.1 ± 1.3	0.02
Ясны нягт	Эрүүл	19 (61.3%)	12 (38.7%)	0.04
	Остеопени	31 (53.4%)	27 (46.6%)	
	Остеопороз	15 (34.1%)	29 (65.9%)	
БЖИ	Тураалтай	0 (0%)	0 (0%)	0.09
	Хэвийн	18 (60%)	12 (40%)	
	Илүүдэл жинтэй	32 (52.5%)	29 (47.5%)	
	Таргалалтын 1-р зэрэг	14 (34.1%)	27 (65.9%)	
	Таргалалтын 2-р зэрэг	1 (100%)	0 (0%)	
Тамхины хэрэглээ	Үгүй	50 (50%)	50 (50%)	0.69
	Тийм	15 (45.5%)	18 (54.5%)	

Тайлбар: p-утга нь Пирсоны Хи-квадрат тест (Pearson's chi-square test),
Үл хамааралт T-тест (Independent T-test)

Бид ясны хугаралд нөлөөлөх зарим эрсдэлт хүчин зүйлсийг Бинари ложистик регрессийн шинжилгээгээр үнэллээ. Уг шинжилгээгээр Д аминдэм хэрэглэхгүй байх нь ясны хугарал үүсэхэд нөлөөлөх

эрсдэлт хүчин зүйл болж байна ($p < 0.05$). Харин кальцийн хэрэглээ, хөдөлгөөний идэвх, цусан төрлийн хамаатан хугарлын өгүүлэмжтэй байх зэрэг нь бодитой эрсдэл болсонгүй ($p > 0.05$). (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. Судалгаанд оролцогчдын ясны хугаралд нөлөөлөх зарим эрсдэлт хүчин зүйлийг тогтоосон дүн

Үзүүлэлт	Нийт n	Ясны хугарал		OR [95% н.и.]	p утга
		Үгүй n (%)	Тийм n (%)		
Нас	133	65 (48.9)	68 (51.1)	1.09 [1.03 - 1.17]	0.01
Хүйс					
Эмэгтэй	89	46 (70.8)	43 (63.2)	2.11 [0.65 - 6.83]	0.21
Эрэгтэй	44	19 (29.2)	25 (36.8)	1	
Д аминдэмийн хэрэглээ					
үгүй	34	9 (13.8)	25 (36.8)	4.33 [1.16 - 16.1]	0.03
тийм	99	56 (86.2)	43 (63.2)	1	
Кальцийн хэрэглээ					
үгүй	91	47 (72.3)	44 (64.7)	0.72 [0.25 - 2.09]	0.55
тийм	42	18 (27.7)	24 (35.3)	1	
Хөдөлгөөн					
Дасгал хийдэггүй	18	6 (9.20)	12 (17.6)	0.46 [0.10 - 2.24]	0.34
Хийдэг	115	59 (90.8)	56 (82.4)	1	
Хамаатны хугарлын түүх					
тийм	23	12 (18.5)	11 (16.2)	0.57 [0.13 - 2.46]	0.45
үгүй	110	53 (81.5)	57 (83.8)	1	
Нийт	133	65 (48.9)	68 (51.1)		

Тайлбар: p-утга нь Пирсоны Хи-квадрат тест (Pearson's chi-square test), OR - харьцуулсан харьцаа (Odds ratio), н.и.-үмгэх интервал (confidence interval), 1-харьцуулах бүлэг (reference category)

Хэлцэмж: Бидний судалгааны үр дүнгээр 10 жилийн хугацаанд нийт оролцогчдын ясны нягт буурсан байна. Судлаач Akazawa Т нарын когорт судалгаагаар ясны нягтын Т-оноо -0.70 ± 1.07 (эхний хэмжилт)-ээс

-1.77 ± 1.11 болж (7 жилийн дараах хэмжилт) буурсан нь бидний үр дүнтэй ойролцоо байна.¹⁵

Д аминдэм хэрэглэхгүй байх нь ясны хугарал үүсэхэд нөлөөлөх эрсдэлт хүчин зүйл болох нь бидний

үр дүнгээр батлагдлаа. Судлаач Denova-Gutiérrez E нар эмэгтэйчүүдийн ясны хугаралд кальци болон Д аминдэмийн дутагдал, цэвэршилт, тамхи болон архи хэрэглэх зэрэг хүчин зүйлс нөлөөлдгийг тогтоосон нь бидний үр дүнтэй дүйж байна.¹⁶ Роттердамын 50-аас дээш насны хүмүүсийн дунд ясны эрүүл мэндийн асуудлыг судалсан когорт судалгаагаар мөн Д аминдэмийн дутагдал нь ясны хугарал үүсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг гол хүчин зүйлийн нэг байжээ.¹⁷ Бид ясны хугаралд нөлөөлөх бусад хүчин зүйлсийг үнэлсэн боловч бидний үр дүнгээр эрсдэл болоогүй нь магадгүй манай судалгааны түүврийн хэмжээ хангалтгүй байсан байж болох юм. Мөн бид ийлдсийн кальци, фосфор, Д аминдэмийн хэмжээг тодорхойлоогүй тул ясны хугаралд нөлөөлөх эмгэг жамын хүчин зүйлийг цогц, нэгдмэл байдлаар дүгнэх боломжгүй байлаа.

Дүгнэлт: Судалгаанд оролцогчдын ясны нягт 10 жилийн хугацаанд буурсан байна. Ясны хугарал нь өндөр настай болон ясны сийрэгжилттэй хүмүүст илүү байна. Д аминдэмийн хэрэглээ хангалтгүй байх нь ясны хугарлын бодитой эрсдэл болж байна.

Ном зүй:

1. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis International*. 2008/04/01 2008;19(4):399-428. doi:10.1007/s00198-008-0560-z
2. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*. 2002/05/18/ 2002;359(9319):1761-1767. doi:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08657-9
3. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2006/12/01 2006;17(12):1726-1733. doi:10.1007/s00198-006-0172-4
4. Dawes S, Framingham Heart Study and Bone Fracture Risk. *The Journal of Bone and Mineral Research*, 33(2), 201-209.
5. Cawthon PM, Shahnazari M, Orwoll ES, Lane NE. Osteoporosis in men: findings from the Osteoporotic Fractures in Men Study (MrOS). *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*.

- 2016;8(1):15-27. doi:10.1177/1759720X15621227
6. Otonari J, Ikezaki H, Furusyo N, Sudo N. Association of lifestyle factors with osteoporosis and fracture in postmenopausal women: a Japanese cohort study. *Menopause*. 2021;28(11):1254-1263. doi:10.1097/gme.0000000000001840
7. О.Халиун. 50-65 насны эмэгтэйчүүдэд ясны сийрэгжилтийн эрсдэлт зарим хүчин зүйлийг тодорхойлсон нь. АУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. ЭМШУУИС. 2010.
8. Д.Цэнджав. Ясны сийрэгжилтэд эсонины бэлдмэлийн үзүүлэх үйлдлийг судалсан дүн. АУ-ы докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. АШУУИС. 2014.
9. Л.Үнэнцайрал. Улаанбаатар хотын цэвэршилтийн насны эмэгтэйчүүдийн ясны сийрэгжилтэнд нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа. АУ-ы докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. АШУУИС. 2016.
10. Э.Аригбөх. Ийлдсийн кальцитонин болон кальци, фосфор, шээсний кальцийн хэмжээ ясны хатуу эдийн нягтад нөлөөлөх нь. АУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. АШУУИС. 2016.
11. Ш.Үжсин. Ийлдсийн паратиреоид даавар, 25-гидроксид Д аминдэм болон ясны нягт хоорондын хамаарлыг судалсан дүн. АУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. АШУУИС. 2016
12. Б.Номундарь. Монгол хүний ясны сийрэгжилтэнд нөлөөлөх зарим эрсдэлт ба эмгэг жамын хүчин зүйлийн судалгаа. АШУУИС. 2018
13. Ц.Ариундалай. Эрэгтэйчүүдэд ясны нягт тодорхойлж, ийлдсийн тестостероны хэмжээтэй холбон судалсан нь. АУ-ы магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. АШУУИС. 2021.
14. М.Уугантамир. FRAX ордуулагч загварыг Монгол улсын хүн амд ашиглах нь. *Хүрэлтогoot*. 2024.61-62.
15. Akazawa T, Kotani T, Sakuma T, et al. Long-term changes in bone mineral density following adolescent idiopathic scoliosis surgery: a minimum 34-year follow-up. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 08/11 2023;34:1-7. doi:10.1007/s00590-023-03678-9
16. Denova-Gutiérrez E, Méndez-Sánchez L, Muñoz-Aguirre P, Tucker KL, Clark P. Dietary Patterns, Bone Mineral Density, and Risk of Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2018;10(12):1922.
17. Schuit SCE, van der Klift M, Weel AEAM, et al. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. *Bone*. 2004/01/01/ 2004;34(1):195-202. doi:https://doi.org/10.1016/j.bone.2003.10.001

The impact of some risk factors on bone fractures

Enkhtuul B¹, Ariunzaya B¹, Delkhiitsetseg D¹, Tuvshinbayar N¹, Badrakh M¹, Undral B¹, Arigbukh E¹,
Ujin Sh¹, Uurtuya Sh², Lhagvasuren Ts¹, Munkhzol M¹, Erdenkhuu N³, Odkhuu E¹, Nomundari B¹

¹Department of Pathophysiology, School of Bio-Medicine, MNUMS

²Graduate School, MNUMS

³National Cancer Center of Mongolia

E-mail: enkhtuul.ba@mnumns.edu.mn, Tel: +976-85153366

Background: Osteoporotic fractures remain a major concern for public health and the economy. Osteoporosis is a chronic disease characterized by reduced bone density due to genetic, hormonal, mineral, and lifestyle factors. Although often asymptomatic, its primary complication is fractures, which lead to disability and loss of work capacity, impacting individuals, families, and society. In Mongolia, no long-term study has examined bone density changes and fracture risk factors, which forms the basis of this research.

Aim: To assess 10-year changes in bone density and identify risk factors for fractures.

Materials and Methods: This prospective cohort study was conducted at the Department of Pathophysiology, School of Biomedicine, MNUMS. We have re-enrolled 133 adults from Ulaanbaatar between November 2023 and January 2024, originally part of the 'Study of some risk and pathophysiological factors of osteoporosis in the Mongolian population' funded by the Ministry of Health and the Science and Technology Fund of Mongolia. Data collection included questionnaires, anthropometric measurements, bone mineral density assessments using the 'Sunlight Mini-Omni' bone sonometer (Beammed, USA)

Results: The mean age of participants was 54.4±9.6 years (N=133), with 33.1% (n=44) male and 66.9% (n=89) female. Among the participants, 51.1% had a history of bone fractures, with forearm fractures comprising 10.5% and other types of fractures accounting for 40.7%. The bone fractures was significantly higher among elderly individuals and those diagnosed with osteoporosis ($p<0.05$). The T-score was significantly lower in the fracture group than in the non-fracture group ($p<0.05$). Vitamin D deficiency was identified as a significant risk factor for fractures ($p<0.05$).

Conclusion: All participants' bone density has decreased over the decade. Bone fractures are more common in elderly and people with osteoporosis. Inadequate vitamin D intake is a significant risk factor for bone fractures.

Keywords: Osteoporosis, T-score, Osteoporotic Fracture