Жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн дам тамхидалтын өртөлт ба цусан дахь кадмийн агууламжийг судалсан дүнгээс

Г.Ганзаяа[1], Б.Буянтүшиг[2], М.Нансалмаа[2], Г.Энхжаргал[2]

[1]Нийслэлийн мэргэжлийн хяналтын газар
[2]АШУҮИС, НЭМС, Орчны Эрүүл мэндийн тэнхим
Цахим хаяг:Ganzaya06@gmail.com, Утас:80061030

Түлхүүр үг:

Жирэмсэн эх
Дам тамхидалт
Интервенци
Цусан дахь кадми

Товч утга:

Үндэслэл: Олон улсын хавдар судлалын агентлагийн ангиллаар кадми нь хавдар үүсгэгч (бүлэг 1) хүнд метал юм. Хүн ажлын байр, хүрээлэн буй орчин, хоол хүнс, тамхины утаа зэрэг олон хүчин зүйлсийн нөлөөгөөр кадмид өртдөг. Энэхүү судалгааг жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн түвшинд гэрийн дотоод орчны агаарын чанарыг сайжруулах интервенци, дам тамхидалт зэрэг зарим хүчин зүйлсийн нөлөөг судлах зорилгоор явуулав. **Материал арга зүй:** Судалгааг UGAAR 1 судалгааны хүрээнд баримтын судалгааны арга ашиглан гүйцэтгэсэн. Сүхбаатар дүүргийн 1-11-р хорооны орон сууцанд оршин суудаг, тамхи татдаггүй, 18-аас дээш насны нийт 383 жирэмсэн эмэгтэйчүүдийг судалгаанд хамруулж, санамсаргүй түүврээр гэрийн дотоод орчинд агаар цэвэршүүлэгч HEPA төхөөрөмж суурилуулсан (хяналтын бүлэг 46.6% (177), интервенц бүлэг 53.7% (206) тус тус байв. Цусны кадмийн агууламжийг индуктив хосолсон сийвэнт масс-спектрометр (ICPMS) багажаар шинжилж, үр дүнг STATA15 программ ашиглан үнэлсэн. **Үр дүн:** Оролцогчдын дундаж нас 28.9±5.5 байв. Интервенцийн бүлгийн жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн агууламжийг (геометр дундаж буюу ГД)=0.23 мкг/л; 95%CI:0.21-0.26 мкг/л) хяналтын бүлгийн оролцогчтой (ГД=0.28 мкг/л; 95%CI:0.24-0.31 мкг/л) харьцуулж үзэхэд 0.05 мкг/л-ээр бага, статистик ач холбогдолтой байсан (p=0.01). Нийт оролцогчдын 43.6% (167) гэр бүлийн гишүүдийн тамхины утаанд өртдөг, эдгээрээс 23.3% (39) нь өдөр бүр өртсөн байна. Дам тамхины нөлөөнд өртсөн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн түвшинг (ГД=0.37 мкг/л; 95%CI:0.26-0.48 мкг/л) өдөр бүр өртөөгүй 76.7% (128) бүлэгтэй (ГД=0.25 мкг/л; 95%CI:0.21-0.28 мкг/л) харьцуулахад 0.12 мкг/л-ээр их, статистик ач холбогдол бүхий байна (p=0.004) байна. **Дүгнэлт:** Дам тамхидалтын нөлөөнд өртөх нь цусан дахь кадмийн агууламжийг нэмэгдүүлэх эрсдэлт хүчин зүйл болж байна. Гэртээ агаар цэвэршүүлэгч (HEPA filter) хэрэглэснээр тамхины утаан дахь нарийн ширхэгт PM2.5 тоосонцрыг бууруулж, цусан дахь кадмийн агууламж багасахад нөлөөлж байна.

Үндэслэл: Олон улсын хавдар судлалын агентлагийн (IARC) ангиллаар кадми нь хүнд хавдар үүсгэгч 1 нэгдүгээр бүлгийн ангилалд хамаардаг. Хортой бодис, өвчлөлийг бүртгэх агентлагаас (ATSDR) гаргасан аюултай бодисын ангиллаар 7 дугаар бүлгийн хүрээлэн буй орчин төдийгүй хүний эрүүл мэндэд хортой бохирдуулагч юм.[1]

Ажлын байрны агаар, хүрээлэн буй орчин, хоол хүнс, тамхины утаа зэрэг хүчин зүйлийн нөлөөгөөр хүмүүс кадмийн нөлөөлөлд өртдөг бөгөөд өртөлтийн үндсэн эх үүсвэрийн нэг нь тамхи юм. Тамхины цаасны шаталтыг удаашруулах зорилгоор кадмийг ашиглагддаг. Тамхи татах үед кадми агаарт ялгарах эсвэл тамхины ишэнд үлддэг. Нэг янжуурт ойролцоогоор 0.5-2.0 мкг

кадми агуулагдаж, тамхийг татах үед ойролцоогоор 10% нь татаж буй хүний амьсгалаар нэвтэрдэг байна. Цусан дахь кадмийн агууламж нь дам тамхидалтын өртөлт, биед хуримтлагдсан тунг тодорхойлох хамгийн сайн биомаркер болдог. Эрүүл хүний цусанд кадмийн агууламж 1мкг/л –аас бага байна[7].

Мөн кадми жирэмсэн эмэгтэйчүүдэд, тэр дундаа эхэст их хэмжээгээр хуримтлагддаг.[2,3] Тиймээс жирэмсний үед кадмийн нөлөөлөлд өртөхөд ургийн хөгжилд урт хугацааны нөлөө үзүүлэх,[3,4] нярай бага жинтэй төрөх, аяндаа зулбах зэрэг эрсдэлийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл болохыг судалгааны дүн баталж байна.[4] Манай улсын хувьд кадмийн олборлолт, импорт, кадми агуулсан бүтээгдэхүүний хэрэглээ, устгал саармагжуулалт, хяналтын тогтолцоо одоогоор байхгүй байгаагаас кадми агуулсан олон төрлийн бүтээгдэхүүн импортоор орж ирсээр байна.

Кадмийн нөлөөнд өртөмхий бүлэг болох жирэмсэн эмэгтэйчүүдэд дам тамхидалтын сөрөг нөлөөллийг судалж, цаашид эмэгтэйчүүдийн эрүүл мэндийг хамгаалах чиглэлээр нотолгоонд суурилсан мэдээллийг нэмэгдүүлэх хэрэгцээ, шаардлага тулгарч байна.

Зорилго: Жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусанд кадмийн агууламжийг интервенци, хяналтын бүлэгт харьцуулж, кадмид өртөх зарим эрсдэлт хүчин зүйлийн хамаарлыг судлах зорилгоор судалгааг явууллаа.

Материал ба арга зүй: Санамсаргүй түүвэрлэлттэй интервенци судалгааны загвараар, UGAAR-1 судалгааны хүрээнд цуглуулсан баримтын судалгааны аргаар судалгааг явуулав. Судалгаанд нийслэлийн СБД-ийн ЭМТ болон 1-11 хорооны өрхийн эмнэлгээр 2014 оны 1 дүгээр сараас эхлэн үйлчлүүлж, хяналтанд орсон, орон сууцанд амьдардаг, гэртээ агаар цэвэршүүлэгчгүй, тамхи татдаггүй, 18-аас дээш насны, нийслэлд төрөх төлөвлөгөөтэй 540 жирэмсэн эмэгтэйчүүдийг сайн дурын үндсэн дээр хамруулснаас шинжилгээ өгсөн 383 эмэгтэйчүүдийн (интервенци-206, хяналт-177) дүн мэдээлэлд боловсруулалт хийж үнэлэв. Интервенцийн бүлэг гэдэг нь судалгаанд хамрагдсан жирэмсэн эхийн гэрт 1-2 ширхэг HEPA (High Efficiency Particulate Air Purifier) агаар цэвэршүүлэгч суурилуулсан бүлгийг хамааруулсан. Судалгааны мэдээлэлд био сорьц болон асуумж авч нөлөөлөх хүчин зүйлсийг үнэлсэн 2 хэсгээс бүрдсэн болно. Био сорьцыг цуглуулахдаа жирэмсний тээлтийн дундаж хугацаа 19.58±2.69 долоо хоног буюу дундажаар 9 долоо хоногт, HEPA агаар цэвэршүүлэгч байршуулсны дараа цуглуулсан. Цусан дахь кадмийн агууламжийг АНУ-ын Лабораторид илгээж индуктив хосолсон сийвэнт масс- спектрометр (ICPMS)-р шинжилж үнэлэв.

Судалгааны мэдээлэлд STATA-15 программаар тоон үзүүлэлтүүдэд статистик боловсруулалт хийсэн. Үзүүлэлтийн утга хоорондын ялгаатай байдлыг параметрийн бус Kruskall Wallis, Wilcoxon Rank Sum тестүүд, регрессийн тэгшитгэл, Spearman корреляцийн коеффициентийг шалган, p утгаар илэрхийлсэн.

Үр дүн: Судалгааны оролцогчдын дундаж нас 28.9±5.5, жирэмсний тээлтийн дундаж хугацаа 10.39±2.62 долоо хоног байв. Судалгаанд оролцогчдын 88.8% (340) дээд боловсролтой, гэрлэсэн 83.5% (320), 1.2 сая төгрөгөөс дээш орлоготой (44.6% 171) байв. Жирэмсний өмнөх биеийн жингийн индексийг судлахад 68% нь хэвийн, 7% жингийн дутагдалтай, 20% жингийн илүүдэлтэй, 5% таргалалттай байна (Хүснэгт 1). Хүн ам зүйн үзүүлэлт болон цусан дахь кадмийн агууламжийн хоорондстатистик ялгаа ажиглагдсангүй.

Хүснэгт 1. Оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл, цусан дахь кадмийн агууламж

Үзүүлэлт	(%)n=383	Цусан дахь кадмийн дундаж агууламж (мкг/л)	P-утга
Нас /жилээр/			
25-с доош	(27%) 102	0.208	0.7145
25-30	(33.7%) 127	0.211	
30-с дээш	(39.3%) 148	0.223	
Тээлтийн хугацаа / 7.х/			
30 дээш	(27%) 102	0.219	0.4357
30-с доош	(83%) 261	0.217	
Боловсролын түвшин			
Дээд	(88.8%) 340	0.199	0.02
Бүрэн дунд	(9.7%) 37	0.246	
Бүрэн бус дунд	(0.5 %) 2	0.25	
Техник мэргэжлийн	(1%) 4	0.31	
Гэрлэлтийн байдал			
Гэрлэсэн	(83.5%) 320	0.211	0.1639
Гэрлээгүй	(14.6%) 56	0.223	
Өрх толгойлсон	(1.8%) 7	0.328	
Биеийн жингийн индекс			
<18.4	(7%) 28	0.221	0.9272
18.5-24.9	(68%) 260	0.213	
25-29.9	(20%) 78	0.219	
>30	(5%) 17	0.209	

Жирэмсний хугацаанд судалгаанд оролцогчдын 73.4% (281) жирэмсэн болсноос хойш жирэмсний мультивитамин хэрэглэсэн. Мультивитамин хэрэглэсэн эхийн цусан дахь кадмийн агууламжийг (ГД=0.25±0.18 мкг/л) хэрэглээгүй 26.6% (102) оролцогчидтой (ГД=0.26±0.22 мкг/л) харьцуулахад 0.01 мкг/л-ээр бага, статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна (p>0.05) (Хүснэгт 2). Жирэмсний мультивитамин хэрэглээ нь цусан дахь кадмийн агууламжтай хамааралгүй байлаа.

Жирэмсний хугацаанд дам тамхины нөлөө, цусан дахь кадмийн агууламж хоорондын хамаарлыг судалж үзэхэд нийт судалгаанд оролцогчдын 43.6%-д (167) гэр бүлийн аль нэг гишүүн гэртээ тамхи татдаг байсан. Дам тамхидалтын нөлөөлөлд өртсөн оролцогчдын цусан дахь кадмийн агууламжийг (0.28±0.23 мкг/л), өртөөгүй эмэгтэйчүүдтэй (0.24±0.15 мкг/л) харьцуулахад 0.04 мкг/л-ээр өндөр байна. Дам тамхины утаанд өртсөн жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн 23.3% нь (39) өдөр бүр өртөж байсан байна. Өдөр бүр дам тамхины утаанд өртсөн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн агууламж (ГД=0.37 мкг/л; 95%CI:0.26-0.48 мкг/л)-ийг өдөр бүр тамхины утаанд өртөөгүй (76.7% 128) оролцогчидтой (ГД=0.25 мкг/л; 95%CI:0.21-0.28 мкг/л) харьцуулахад 0.12 мкг/л-ээр их, статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.004) (Хүснэгт 2). Бидний судалгаагаар дам тамхидалт нь цусан дахь кадмийн агууламжийг нэмэгдүүлэх эрсдэлт хүчин зүйл болж байна.

Хүснэгт 2. Кадмийн агууламж, дам тамхидал болон зарим хүчин зүйлсээр

№	Хүчин зүйлс		(%) Тоо	ГД ± СХ (мкг/л)	P утга
1	Дам тамхины өртөлт	Тийм	(46.8%) 167	0.28±0.23	0.04
		Үгүй	(53.2%) 216	0.24±0.15	
2	Өдөр бүр өртсөн эсэх	Тийм	(23.3%) 39	0.25±0.18	0.004
		Үгүй	(76.7%) 128	0.37±0.34	
3	Жирэмсний эхэн үед ажил хийсэн эсэх	Тийм	(62.1%) 257	0.27±0.22	0.16
		Үгүй	(32.9%) 126	0.24±0.18	
4	Мультивитамин хэрэглээ	Тийм	(73.4%) 281	0.25±0.18	0.82
		Үгүй	(26.6%) 102	0.26±0.22	
5	HEPA агаар цэвэршүүлэгч	Тийм	(53.8%) 206	0.23	0.01
		Үгүй	(46.2%) 177	0.28	

Тайлбар: ГД- Геометр дундаж, СХ- стандарт хазайлт, ИИ- итгэх интервал

Судалгаанд хамрагдсан жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусанд кадмийн дундаж агууламж 0.25±0.19 мкг/л байна. Гэрийн дотоод орчны агаар дахь тоосонцрын бохирдлыг бууруулсан интервенци бүлгийн оролцогчдын цусанд кадмийн агууламж (ГД=0.23 мкг/л; 95%CI:0.21-0.25 мкг/л)-ийг хяналтын бүлэгтэй (ГД=0.28 мкг/л; 95%CI:0.24-0.31 мкг/л) харьцуулахад 0.05 мкг/л-ээр ач холбогдол бүхий бага (байна (p=0.01) (Хүснэгт 2). Гэртээ агаар цэвэршүүлэгчийг тогтмол хэрэглэх нь тамхины утааг шүүж, цусан дахь кадмийн агууламжийг бууруулахад нөлөөлж байна.

Судалгаанд оролцогчид авто замаас хэр зайтай амьдардаг, тэдний орон сууцны байршил зэрэг хүчин зүйлстэй цусан дахь кадмийн агууламжийг холбон судлахад нийт оролцогчдын 76.5% нь авто замаас 100 метр-ээс бага зайд байрладаг, тэдний цусан дахь кадмийн агууламж 0.25±0.18 мкг/л, харин 11.6% нь 100-200 метрийн зайд (0.28±0.24 мкг/л), үлдсэн 11.9% нь 200 дээш метрийн зайд (0.29±0.21 мкг/л) амьдардаг байна (Хүснэгт 3). Гэр хороллын бүсэд ойр байрших нь кадмид өртөх эрсдлийг нэмэгдүүлэх хүчин зүйл байх боломжтой байна.

Хүснэгт 3. Цусан дахь кадмийн агууламж, авто замтай ойрхон байдлаар

№	Хүчин зүйлс	N (%)	ГД ±СХ (мкг/л)	Хамгийн бага утга	Хамгийн их утга
1	<100 метр	284 (76.5)	0.25±0.18	0.03	2.02
2	100-200 метр	43 (11.6)	0.28±0.24	0.09	1.42
3	200< метр	44 (11.9)	0.29±0.21	0.03	0.83

Тайлбар: ГД- Геометр дундаж, СХ- стандарт хазайлт, ИИ- итгэх интервал

Хэлцэмж: Жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн кадмийн өртөлтөд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлсийг судлах, мөн өртөлтийн түвшинг бууруулахад HEPA агаар цэвэршүүлэгч нөлөөлж буй эсэхийг судлахыг зорьсон. Судалгаанд хамрагдсан нийт жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн дундаж агууламж 0.25±0.19 мкг/л байгаа нь Америк, Польш, Орох, Хятад, Египт, Норвеги, Франц зэрэг оронд тамхи татдаг, татдаггүй жирэмсэн эхийн цусан дахь кадмийн агууламжийг судалсан бусад судалгаатай (0.09±2.31 мкг/л) харьцуулахад өндөр байна[8,9]. Бидний судалгааны үр дүн ДЭМБ-ын зөвлөмж (1мкг/л, 2007)-тэй харьцуулахад бага, Хортой бодис, өвчлөлийг бүртгэх Агентлагийн зөвлөмж (0.31мкг/л)-ийн хэмжээнд байна[1,8].

Бусад оронд хийгдсэн судалгаатай харьцуулахад жирэмсэн эхийн цусан дахь кадмийн агууламж бага байгаа боловч интервенцийн бүлгийн жирэмсэн эхийн цусанд кадмийн агууламж (0.23 мкг/л)-ийг хяналтын бүлэгтэй (0.28 мкг/л)-тэй харьцуулахад 0.05 мкг/л-ээр бага, статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.01). Прабжит нарын судлаачдын судалгааны дүнгээр HEPA агаар цэвэршүүлэгч нь дотоод орчны PM2.5-ыг дунджаар 29% бууруулсан үр дүнтэй байсан. Үүнээс үзэхэд магадгүй агаар цэвэршүүлэгчийг тогтмол хэрэглэснээр дотоод орчны агаарын бохирдуулагч, ялангуяа нарийн ширхэгт

тоосонцор, ялангуяа кадми зэрэг хүнд металын өртөлтийг бууруулах боломжтой.

Тамхи татдаггүй эмэгтэйчүүдийн хувьд дам тамхидалтын утаа нь кадмид өртөх гол эх үүсвэрийн нэг бөгөөд дунджаар 1 янжуур тамхинд 1-2 мкг кадми агуулдаг төдийгүй нэг янжуур цусан дахь кадмийг 0.1-0.2 мкг/л-ээр нэмэгдүүлдэг байна.[4] Судалгаанд оролцогчдын 43.6%-д гэр бүлийн гишүүд нь тамхи татдаг, тухайлбал оролцогчдын 23.3% гэртээ өдөр бүр дам тамхины нөлөөлөлд өртсөн бүлгийг (ЦКХ=0.37±0.34 мкг/л), өртөөгүй бүлэгтэй (0.25±0.18 мкг/л) харьцуулахад 0.12 мкг/л-ээр ($p<0.05$) өндөр байгаа нь бусад судалгааны үр дүнтэй дүйж байна. Дам тамхины нөлөө нь бусад ижил төстэй судалгааны дүнтэй адил, тамхины утаа нь цусан дахь кадмийн агууламж нэмэгдүүлэх эрсдэл хүчин зүйл болж байна.

Хот суурин газрын хувьд авто зам, тээврийн хэрэгслийн хөдөлгөөн нь агаар бохирдлын гол эх үүсвэрийн нэг юм. Авто машины хөдөлгүүрийн дутуу шаталтаас үүсэх утаанд кадми агуулагддаг тул судалгаанд оролцогчдын орон сууц, авто зам хоорондын зайг тэдний цусан дахь кадмийн агууламжтай холбон судлахад авто замтай ойр байрлах тусам цусан дахь кадмийн агууламж бидний таамагласнаас эсрэг үр дүн гарсан. Авто замаас хол байрлах орон сууцанд амьдардаг жирэмсэн эхийн цусанд кадмийн агууламж өндөр байгаа нь гэр хорооллын бүстэй ойр байгаатай холбоотойгоор их гарсан байх магадлалтай.

Бидний судалгаанд жирэмсэн эхийн цусанд хүнд метал болох кадмийн агууламжийг олон улсын итгэмжлэгдсэн лабораторид өндөр нарийвчлалтайгаар тодорхойлсон давуу талтай бөгөөд цаашдын судалгааны суурь мэдээлэл болох юм. Гэхдээ судалгаандаа зөвхөн орон сууцанд амьдардаг жирэмсэн эмэгтэйчүүдийг сонгож судалсан нь судалгааны сул тал байж болно. Гэрийн дотоод орчны агаарт кадмийн агууламжийг тодорхойлоогүй тул НЕРА агаар цэвэршүүлэгч кадмийн өртөлтийг бууруулдаг гэж бүрэн нотлох боломжгүй, цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай. Судалгааны мэдээлэлд кадмид өртөх бусад эх үүсвэр болох хоол хүнсний хэрэглээг оруулаагүй болно. Учир нь Монгол хүний хоол хүнсний хэрэглээний онцлогтой холбоотойгоор кадми агуулсан хүнс болох сам хорхой, нялцгай биет, загас болон ногоон замган бүтээгдэхүүн, ногоон навчит ургамал болох шанцай, бууцай, газрын самар, наран цэцгийн хар самар зэргийн хэрэглээ бага байдаг тул хоол хүнстэй холбон судлах боломжгүй байсан.

Дүгнэлт: Судалгаанд хамрагдсан жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн цусан дахь кадмийн дундаж агууламж 0.25±0.19 мкг/л байна. Жирэмсэн эмэгтэйчүүдийн гэр бүлийн гишүүдийн гэр доторхи тамхины утаа болон гэр хорооллолд ойр байршил зэрэг нь цусан дахь кадмийн агууламжид нөлөөлөх хүчин зүйлс болж байна, цаашид нарийвчлан судлах шаардлагатай байна.

Талархал: Судалгааг хэрэгжүүлэхэд гүн туслалцаа үзүүлсэн судалгааны оролцогчид, болон ажилласан багийн гишүүд, санхүүжүүлэгч CIHR (Канадын эрүүл мэндийн судалгааны институт) байгууллагад талархснаа илэрхийлж байна.

Ном зүй:

1. *Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Toxicological Profile for Cadmium; U.S. Department of Health and Human Services: Atlanta, GA, USA, 2012;23-32.*
2. *RudgeCV,RollinHB,NogueiraCM,etal.The placenta as a barrier for toxic and essential elements in paired maternal and cord blood samples of South African delivering women. J Environ Monit. 2009;11(7):1322–30.*
3. *Nishijo, M., Nakagawa, H., Honda, R., Tanebe, K., Saito, S., Teranishi, H. and Tawara, K. (2002) Effects of maternal exposure to cadmium on pregnancy outcome and breast milk. Occupational & Environmental Medicine, 59, 394-397. doi:10.1136/oem.59.6.394*
4. *Enas R.Abdel Hameed, Lobna S.sherif., et.al Arsenic and cadmium levels in Maternal and umbilical cord blood and their associations with birth outcomes. Biomedical and Pharmacology journal. 2020;Vol.13(1):66-69.*
5. *Waalkes MP (2000) Cadmium carcinogenesis in review. J Inorg Biochem 79: 241-244.*
6. *Jarup L, Akesson A (2009) Current status of cadmium as an environmental health problem. Toxicol Appl Pharmacol 238:201-208.*
7. *World Health Organization (WHO) (1992) Environmental health criteria, Vol. 134: Cadmium. World Health Organization, Geneva 118:1-4.*
8. *Zhang, Y.-L., Zhao, Y.-C., Wang, J.X. et al. (2004) Ef- fect of environmental exposure to cadmium on pregnancy outcome and fetal growth: A study on healthy pregnant women in China. Journal of Environmental Science and Health, 39, 2507-2515.*
9. *Johnston JE, Valentiner E, et al. (2014) Maternal Cadmium Levels during Pregnancy Associated with Lower Birth Weight inInfants in a North Carolina Cohort. PLoS ONE 9(10): e109661. doi:10.1371/journal.pone.0109661.*

Cadmium level in pregnant women venous blood and related risk

Ganzaya G[1], Buyantushig B[2], Nansalmaa M[2], Enkhjargal G[2]

[1]Specialized Inspection Agency, Ulaanbaatar city of Mongolia
[2]Department of Environmental Health, School of Public Health, MNUMS
Email: ganzaya06@gmail.com, Tel: 80061030

Objective: The International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified cadmium and cadmium compounds as carcinogenic to humans (Group 1). The secondhand smoke is a well-recognized source of human exposure to cadmium. An average cigarette has 1-2 µg of cadmium and one cigarette has been found to raise the blood cadmium level by 0.1-0.2 µg/L. Although by 2012, the smoking is prohibited in public indoor places for our country, laws do not limit exposure to second hand smoke in home indoor environment where women and children are exposed through the smoking of male family members. Therefore, there is a need to study the exposure to second hand smoke during pregnancy.
Methods: In this study 540 participants were participated, and 383 out of them gave blood samples to determine the blood cadmium level, in an intervention group (53.7% 206) received 1 or 2 HEPA air cleaners and in the control group (46.6% 177) not received the air cleaners. Study participants, pregnant women after 9 weeks of gestation gave blood samples for blood cadmium level. Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) was used to assess the levels of cadmium. In Statistical Analysis was performed using STATA 15.
Results: The mean of maternal age was 28.9±5.5 years. The mean of gestational age was 10.39±2.62 weeks. Geometric mean (GM) of cadmium level in blood in intervention group (GM=0.23 µg/L; 95%CI: 0.21-0.26 µg/L) was lower by 0.05µg/L when compared to the control group (GM=0.28 µg/L; 95%CI: 0.24-0.31 µg/L). The difference is statistically significant (p>0.05) between two groups. In a study of exposure to second hand smoke during pregnancy in related to cadmium levels in the blood, 43.6% (n=167) of all participants said that their family members smoked during pregnance. Of these 23.3% (39) pregnant women were exposed to secondhand smoke every day. The level of cadmium in the blood of women exposure to secondhand smoke (GM=0.37 µg/L; 95%CI: 0.26-0.48 µg/L) in the group of 76.7% (n=128) not exposure daily (GM=0.25 µg/L; 95%CI: 0.21-0.28 µg/L) is higher by 0.12 µg/L compared to statistical significance (p=0.004).
Conclusion: Exposure of mothers to second hand smoke has a considerable impact on increase of cadmium concentration in their blood. Also the participants who used an air purifier (HEPA filter) could potentially decrease cadmium concentration in mother's whole blood.

Key words: Pregnant women, second hand smoke, intervention, cadmium.