

سلاح اورانیومی تهدیدی برای سلامت

*شهلا علیاری^۱، میترا زندهگل^۲

خلاصه:

سابقه و هدف: اورانیوم ضعیف شده که یکی از فرآورده های زائد اورانیوم غنی شده می باشد. چندین مورد مصرف نظامی و غیر نظامی دارد. در دهه اخیر، اورانیوم ضعیف شده برای نفوذ در تجهیزات زرهی در جنگ ها استفاده شده است. برخی محققین، علل بیماریهای بوجود آمده در بین نظامیان که تحت عنوان سندرم جنگ خلیج و سندرم بالکان معروف می باشند را به اورانیوم ضعیف شده نسبت می دهند. در این مقاله ضمن بحث در مورد تولید و استفاده از اورانیوم ضعیف شده و اثرات آن بر سلامت، راههای پیشگیری و کاهش عوارض این سلاحها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها: تحقیق به روش مروری (Review article) با جستجوی کتابخانه ای و اینترنتی انجام گرفت. با کلمات کلیدی Depleted uranium (DU) و uranium weapons در اینترنت در سایت pub med از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ جستجوی مقالات و تحقیقات انجام شد. تعداد بیش از ۱۷ منبع بدست آمد و از آنها در تنظیم مقاله استفاده گردید.

نتیجه گیری و توصیه ها: تعدادی از سربازان و غیرنظامیان بویژه کودکان مناطق آلوده ممکن است صدمات کلیوی ناشی از اورانیوم ضعیف شده را در صورت تنفس مقادیر کافی یا خوردن آب یا مایعات آلوده نشان دهند. خطر ایجاد کانسر در اثر اورانیوم ضعیف شده با سایر فلزات سنگین کارسینوژنیک قابل مقایسه است. علاوه بر این مردم مناطق آلوده به دلیل ماندگاری اورانیوم در فضا و اجسام سالها با مشکلات عدیده ژنتیکی روبرو خواهند بود. جهت پیشگیری و کاهش عوارض این سلاحها این موارد توصیه می گردد: نمونه برداری سالیانه از آب مناطق آلوده، بررسی سلامت نظامیانی که در معرض اورانیوم ضعیف شده بوده اند، پاکسازی محیط، بررسی شیوع کانسر بویژه لوکمیما و لنفوما در افراد در معرض خطر، اطلاع رسانی، حمایت سیاسی از کشورهای درگیر، مشارکت سازمانهای مسئول و تحریم تولید اینگونه سلاحها
کلمات کلیدی: اورانیوم ضعیف شده، سلاحهای اورانیومی، سندرم خلیج

مقدمه:

تانک بکار گرفته شد. کارشناسان معتقدند گلوله های اورانیوم فقیر شده به همان آسانی که کارد می تواند کره را بشکافد، می تواند به تانکها، زره پوشها، ناوشکن ها و زیر دریائیها وارد شوند. (۲) سلاحهای اورانیومی در جنگ خلیج فارس و در بالکان استفاده شده است. وزارت دفاع انگلیس تاکید کرده است که هیچ سلاح اورانیومی توسط نیروهای انگلیس در نبرد افغانستان استفاده نشده است ولی هنوز روشن نیست که آیا آمریکا از این سلاحها استفاده کرده است یا خیر؟ (۳)

بعضی از نظامیان شبه جزیره بالکان دچار سردرد و کم خوابی شده

اورانیوم قبل از آنکه بعنوان سوخت سلاحها و یا راکتورهای هسته ای بکار گرفته شود، بایستی با روشهای مختلف غنی سازی گردد، به نحوی که درصد اورانیوم ۲۳۵ آن به حدود ۲ تا ۳ تا بیش از ۹۰ درصد برسد. محصول چنین فرایندی فقط اورانیوم غنی شده نبوده و مواد جانبی نیز تولید میشوند. این مواد جانبی که مجموعاً اورانیوم فقیر شده یا Depleted Uranium نامیده می شوند حاوی حدود ۰/۳ درصد اورانیوم ۲۳۵ بوده و باقیمانده آن عمدتاً اورانیوم ۲۳۸ می باشد. (۱) در دهه ۱۹۸۰ اورانیوم ضعیف شده برای استفاده در گلوله های

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، دانشکده پرستاری، گروه بهداشت مادران و نوزادان (*نویسنده مسئول)
۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، دانشکده پرستاری، گروه مدیریت



مواد و روشها:

تحقیق به روش مروری (Review article) انجام گرفت. با کلمات کلیدی Depleted Uranium و Uranium Weapons در اینترنت در سایت pubmed از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ جستجوی مقالات و تحقیقات انجام شد. علاوه بر جستجوی اینترنتی، جستجوی کتابخانه ای نیز در مورد موضوع مورد نظر بعمل آمد. تعداد بیش از بیست منبع بدست آمد و با توجه به دستیابی به کل مقالات از آنها در تنظیم مقاله استفاده گردید.

یافته ها و بحث:

اثرات اورانیوم ضعیف شده بر سلامت عبارتند از:

الف - اثرات اورانیوم بر کلیه:

رادیو اکتیویته DU ممکن است به مشکلات سلامتی جدی نظیر سرطان سالها بعد از تماس منجر شود. ولی سمیت شیمیایی DU بزرگترین تهدید برای سلامت در مدت کوتاه (طی هفته ها یا ماهها) بعد از تماس محسوب می شود. کلیه ارگان هدف برای سمیت شیمیایی اورانیوم می باشد. (۸ و ۹)

اورانیوم در کلیه بطور اولیه بر روی توبول نزدیک (Proximal Tubule) اثر می کند. ترکیبات محلول اورانیل - کربونیت در این محیط اسیدی به یونهای اورانیل $(UO_2)^{2+}$ و بیکربنات (HCO_3^-) تجزیه می شود. همانند جیوه، کادمیوم و سایر یونهای فلزات سنگین، یونهای اورانیل فونکسیون گلو مریولی، ترشح توبولار یونهای منفی آلی یا ارگانیک (مواد زاید متابولیک اسیدی مانند لاکتات، سترات و غیره) و باز جذب گلوکز و اسیدهای آمینه فیلتره شده در توبول پروکزیمال را کاهش می دهد.

وقتی که کادمیوم غیر آلی، جیوه یا سایر فلزات سنگین به شریان کلیوی تزریق شود، این یونهای فلزی سریعاً به ماکروملکولهای غیر قابل انتشار همانند پروتئین های پلاسما متصل شده و در گلو مریولها غیر قابل دفع می شود. یونهای اورانیل محلول، همانند سایر فلزات سنگین با ترکیبات chelating قابل انتشار مجدداً ترکیب شده و ترکیبات نسبتاً ثابت و خنثی را تشکیل می دهند. این ترکیبات خنثی، فیلتره شده و در ادرار ترشح می شود. تجویز ترکیبات chelating به حیوانات آزمایشگاهی بلافاصله بعد از تماس با اورانیوم سبب افزایش دفع اورانیوم در موشها گردیده است. (۸)

ب. دفع اورانیوم و رسوب در ارگانها:

بعضی دیگر بخاطر سرطان خون یا بیماریهای بدخیم فوت نمودند. علاوه بر سربازان حافظ صلح ناتو که در بالکان حضور داشتند، افراد بومی که در منطقه ساکن می باشند بطور جدی در معرض خطر اورانیوم ضعیف شده قرار گرفته اند. بر طبق آمارهای منتشره، در سال ۱۹۹۹ نیروهای ناتو حدود ۳۱ هزار گلوله محتوی اورانیوم ضعیف شده را در جنگ بالکان علیه نیروهای یوگسلاوی در بوسنی استفاده کرده اند.

طبق گزارشات منتشره در بین نظامیان آمریکائی که در جنگ خلیج فارس (عملیات سپهر صحرا و طوفان صحرا) شرکت داشتند، مواردی از علائم غیر اختصاصی شامل درد عضلانی، ضعف، خستگی مفرط، پاراستزی، بی حسی در اندامها، درد مفاصل، سردرد، تظاهرات پوستی و ... مشاهده گردید. DU به عنوان یکی از علل احتمالی ایجاد کننده سندروم خلیج مطرح می باشد. (۴ و ۵)

رادیو دولتی روسیه با اشاره به دروغ پردازی فرماندهی نظامی آمریکا در منطقه خلیج فارس درباره میزان بمب های خوشه ای بکار گرفته شده در جنگ عراق افزود: اطلاعات و مستندات موجود نشان می دهد که آمریکا بالغ بر ۵ هزار بمب خوشه ای دارای اورانیوم ضعیف شده را در طول جنگ بر سر مردم شهرهای عراق فرو ریخته است. (۶) جذب DU از راه استنشاق ذرات موجود در غبار دود، خوردن ذرات یا آلودگی زخم، خطر آلودگی هسته ای و مسمومیت را بالا می برد. یک بار تماس با یک تا سه میکروگرم اورانیوم به ازای هر گرم وزن کلیه می تواند آسیبهای غیر قابل ترمیم به کلیه ها وارد کند. آستانه مسمومیت تماس طولانی با فلز اورانیوم مشخص نیست. آسیب کلیوی در بین مجروحین جنگ خلیج فارس تایید شده است. (۷) یکی دیگر از راههای انتشار این ذرات حل شدن آنها در آب است. آن دسته از ذراتی که می توانند در آب حل شوند، می توانند در آبهای سطحی یا زیر زمینی پراکنده شوند. نوشیدن یا استفاده از چنین آبهای آلوده ای برای شستشو و یا حتی استفاده های دیگر باعث انتشار آلودگی می شود. نتیجه نهایی آلودگی آب یا هوا با DU، باقیماندن DU در خاک خواهد بود. پس از آن، DU آنقدر در خاک می ماند تا توسط عامل دیگری جابجا شده و باعث گسترش آلودگی شود. علاوه بر ذرات غبار اورانیومی که توسط اصابت گلوله به هدف تولید می شوند، قطعات بزرگتر حاصل از این گلوله ها و همچنین گلوله های سالم نیز خطرناک می باشند. (۲)

غلظت اورانیوم در نمونه های جامد در منطقه مشابه بود. فقط غلظت متوسط اورانیوم در ذرات جامد سطح هوا برابر با 0.74 نانو گرم بود که بالاتر از مقادیر معمولی (0.1 نانو گرم) می باشد. محققین در پایان نتیجه گرفتند که غلظتهای اورانیوم در کویت و جنوب عراق با مقادیر متوسط جهانی تفاوتی ندارد. (۱۱) در مطالعات دیگر غلظت اورانیوم در کلیه سربازان جنگ خلیج ۵ روز بعد از جنگ، نزدیک به مقدار توصیه شده NRC برای سمیت شیمیایی اورانیوم بود. در حالیکه ۳ برابر بیشتر از مقادیر توصیه شده توسط Occupational Safety and Health Administration (OSHA) برای استنشاق اورانیوم و ۱۷ برابر بیشتر از مقدار توصیه شده توسط Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) در مورد حداقل سطح دریافتی برای جمعیت عادی بوده است. (۸)

ج - تماس مزمن با اورانیوم

در یک مطالعه در مورد اثرات بلع مزمن اورانیوم در آب آشامیدنی بر روی انسان نشان داده شده که عملکرد کلیه توسط مقدار اورانیوم دریافتی که قبلاً به استناد مطالعات حیوانی بی خطر عنوان می شد، تحت تاثیر قرار می گیرد. واحدهای مورد پژوهش در این مطالعه به ۲ گروه تقسیم شده بود. گروه تماس کم (۲۰ مورد) که از سیستم آب شهری که حاوی کمتر از $1 \mu\text{g/L}$ اورانیوم بود، می نوشیدند و گروه تماس بالا (۳۰ مورد) که از آب چاه شخصی که حاوی $2-781 \mu\text{g/L}$ اورانیوم بود، استفاده می کردند. این سطوح اورانیوم منجر به دریافت $4-9 \mu\text{g/Hg/day}$ اورانیوم می شد. گروه در معرض خطر بطور قابل توجهی گلوکز بیشتری نسبت به گروه کنترل در ادرار دفع کردند. دفع آلکالین فسفات (نشان دهنده سمیت سلول) و β_2 میکروگلوبولین (نشان دهنده فونکسیون توبولهای پروگزیمال) بطور مثبت با دریافت اورانیوم مرتبط بود. (۸)

اثرات مشاهده شده لزوماً منجر به نارسایی کلیه یا بیماری آشکار نخواهد شد، بلکه ممکن است در اولین مرحله منجر به صدمه پیشرونده یا غیرقابل برگشت کلیه شود. افرادی که قبلاً در تماس با اورانیوم بوده اند ممکن است در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به بیماری کلیوی بعدی باشند زیرا مشاهده شده است که بیش از ۲۵ درصد فونکسیون کلیه قبل از کشف عارضه و بیش از ۷۵ درصد ممکن است قبل از شروع علائم کلینیکی واضح کاهش یافته باشد. دوران و پوگلیز شبیه سازی کامپیوتری را برای تخمین خطرات

اورانیوم محلول (طبیعی یا ضعیف شده) جذب شده توسط گردش خون، سریعاً از طریق کلیه در ادرار دفع می شود. در حدود ۶۷ درصد در اولین روز بدون رسوب در ارگانها دفع می شود. تقریباً ۱۱ درصد بطور اولیه در کلیه تجمع یافته و با نیمه عمر ۱۵ روز دفع می شود. از ۲۲ درصد باقیمانده قسمت اعظم آن (بیش از ۲۰ درصد) بطور اولیه در استخوان تجمع می یابد که محل ذخیره اصلی محسوب می شود و باقیمانده در سایر ارگانها و بافت ها پخش می گردد. اورانیوم تجمع یافته در استخوانها و سایر ارگانها مجدداً با حداقل دو نیمه عمر متفاوت به گردش خون آزاد می شود. که هر دو طولانی تر از نیمه عمر دفع کلیه می باشد. همانند سایر فلزات سنگین (نظیر جیوه) ایجاد کننده مشکلات نور و توکسیک، اورانیوم می تواند از سد خون مغز عبور نماید. در مطالعات با حیوانات آزمایشگاهی، اورانیوم در جفت، جنین و شیر آنها و همینطور در بافتها و ادرار نوزادان تغذیه کننده از این حیوانات آلوده یافت شده است. (۱۰ و ۸) سرمانیوک و همکاران شیوع ناهنجاریهای مادرزادی عمده را در غرب هرزگوین بلافاصله ۵ سال بعد از فعالیتهای نظامی (۱۹۹۵-۱۹۹۱) که از سلاحهای اورانیوم ضعیف شده استفاده شده بود، بررسی نمودند. مطالعه تمام نوزادان زنده و نوزادان مرده بدنیا آمده را شامل می شد، اختلاف معنی داری در شیوع ناهنجاریهای مادرزادی بعد از جنگ در این منطقه مشاهده نگردیده با این وجود در مادرانی که علائم مسمومیت شیمیایی داشتند، اثرات از LBW تا آنومالیهای اسکلتال دیده شده است. اورانیوم ضعیف شده همچنین در نمونه های منی برخی از نظامیان جنگ خلیج که در معرض DU بوده اند، یافت شد. (۱۱)

دکتر ایرج خسرونی، رئیس جامعه پزشکان متخصص داخلی ایران معتقد است: جنگهای پیاپی در منطقه خاورمیانه موجب بروز اختلالات ژنتیک شده و مردم این مناطق را بشدت تهدید می کند. (۱۲) غلظت واقعی DU دریافتی به سرعت ورود سربازان به مناطق انفجار، نوع فعالیتهای جنگی و مدت زمان حضور در مناطق آلوده بستگی دارد. بم و همکارانش نتایج اندازه گیری های اورانیوم را در نمونه های محیطی مختلف توسط محققین در کویت بعد از جنگ خلیج در سال ۱۹۹۱ منتشر نمودند. بر اساس مطالعات آنها غلظت اورانیوم در خاک سطحی بین 0.3 تا $2/5$ میکروگرم با متوسط 71 میکروگرم بود که بسیار پایینتر از متوسط جهانی با میزان $2/8$ میکروگرم می باشد.

پاکسازی که برای جمع آوری بقایای جنگ وارد منطقه می شوند، خطرناک باشد.

پروفسور برین اسپارت از کالج سلطنتی لندن و یکی از محققین گزارش انجمن رویال می گوید: کودکان بویژه در معرض خطر می باشند. نگرانی اصلی کودکانی می باشند که مقادیر زیادی خاک را به هنگام بازی بلع می کنند. بلع خاک شدیداً آلوده می تواند سطوح بالایی از اورانیوم در کلیه ایجاد کند که می تواند سبب صدمه به کلیه شود. (۳)

همچنین جیبا نادی با ارزیابی دوز متوسط موثر در اعماق ۱، ۱۰ و ۲۰ سانتی خاک آلوده در مناطق کشاورزی و مسکونی، استنشاق و بلع خاک را بعنوان روشهای پرخطر و کودکانی را که با خاک بازی می کنند بعنوان گروههای پرخطر تشخیص داد. (۱۷)

مشکل دیگر آلودگی آب می باشد. ساکنین بومی محل در صورت نفوذ اورانیوم ضعیف شده به منابع آب ممکن است در معرض خطر باشند. برای پیشگیری و کاهش عوارض این سلاحهای اورانیومی موارد زیر توصیه می شود:

- نمونه برداری از آب مناطق آلوده به منظور بررسی نفوذ اورانیوم به ذخایر آب، هر ساله تا ۴۰ سال انجام شود. (۳)

- در منطقه جنگی که در آن DU استفاده شده است، باید مثل منطقه شیمیایی برخورد شود.

نظامیان برخلاف جهت باد و با ماسک و لباسهای محافظتی وارد منطقه شوند و از نوشیدن آب مناطق آلوده خود داری نمایند. (۲)

- سربازانی که در معرض DU بوده اند، باید از نظر وجود اورانیوم در کلیه ها و ادرار بررسی شوند.

- خطرات سلامتی ناشی از سلاحهای اورانیوم ضعیف شده بویژه استنشاق ذرات ریز اورانیومی باید توسط متخصصین علوم و پزشکی حداقل به میزان اهمیت خطرات ناشی از گازهای شیمیایی ارزیابی شوند. (۸)

- پاکسازی محیط نیز از مسائل مهم می باشد. پاکسازی محوطه ای که با DU آلوده شده است شامل دو مرحله است، در مرحله اول سطح روی خاک باید برداشته شود و در مرحله دوم این خاک جمع آوری شده باید در ظرفهای مخصوص بعنوان یک ماده زائد رادیو اکتیو نگهداری شود. البته منخارج عمل پاکسازی نجومی می باشد. برای مثال هزینه پاکسازی ۲۰۰ هکتار از زمینهای Endiana که با ۶۹۰۰۰

رادیولوژیک ناشی از سلاحهای اورانیومی ضعیف در سناریوهای مختلف جنگی طراحی نمودند. حتی در بدترین سناریو، سمیت شیمیایی بطور عمده بیشتر از خطر رادیولوژیکال بود. این شبیه سازی کامپیوتری نشان داد که خطر رادیولوژیکال کمی در ارتباط با استفاده از سلاحهای اورانیومی ضعیف وجود دارد، بیشترین خطر با آلودگی آب در صورت شستشوی اورانیوم در آبهای زیرزمینی بوده است. (۱۴)

د- ایجاد کانسر در اثر DU

در یک مطالعه سلولهای استئوبلاستیک انسانی در معرض یونهای اورانیل در آزمایشگاه قرار گرفتند. تنها ۱ مورد در ۷۰۰۰۰ هسته سلول توسط ذرات آلفا مورد حمله قرار گرفت با این وجود یونهای اورانیل قادر به تغییر این سلولها به سلولهای نئوپلاستیک بودند، سلولهای تغییر شکل یافته با رشد نامناسب، تشکیل تومور در موشها، سطوح بالای انکوژن ها، کاهش تولید پروتئین متوقف کننده تومور و سطوح بالای تبادلات کروماتید خواهر مشخص می شدند. (۸)

الکساندر میلر رادیولوژیست انستیتو تحقیقات رادیو بیولوژی نیروهای نظامی در Bethesda اعلام نمود: اولین تاثیر مستقیم اشعه ناشی از DU، صدمه به کروموزوم ها می باشد. (۱۵)

پزشکان عراقی نیز بعد از استفاده آمریکا و انگلیس از سلاح اورانیومی در جنگ اخیر عراق در مورد افزایش میزان سرطان در جنوب این کشور هشدار دادند. به گفته آنها میزان مرگ ناشی از سرطان ۳۴ مورد در سال ۱۹۸۸، ۴۵۰ مورد در سال ۱۹۹۸ و ۶۰۳ مورد در سال ۲۰۰۱ بوده است. (۱۵)

دکتر جنان قلیب حسن که در بخش سرطان بیمارستان مادر و کودک بصره کار می کند می گوید: من از سال ۱۹۸۰ در این بیمارستان کار کرده ام و هرگز تا این حد سرطان ندیده بودم. بعد از سال ۱۹۹۱ من موارد بسیار زیادی سرطان دیده ام. او گفت به دلیل اینکه سرطان معمولاً بعد از ۵ سال ظاهر می شود، اثرات جنگ اخیر را باید بعد از سال ۲۰۰۸ مشاهده نمود. به اعتقاد من شیوع سرطان به بیش از ۱۰ برابر یا حتی بالاتر افزایش خواهد یافت و این یک جنایت است. (۱۵)

اغلب افراد در معرض خطر سربازانی هستند که سطوح بالایی از ذرات DU را (که به هنگام برخورد شدید مهمات اورانیومی با اهداف، تولید می شود) استنشاق کرده اند و یا کاملاً در معرض تماس با DU قرار داشته اند. (۱۶)

همچنین این ذرات ممکن است به اطراف پخش شده و برای تیم های

باید پرسنل پزشکی را به و سایل آشکار سازی اشعه مجهز نمود.

- عراق، یوگسلاوی و سایر کشورهای درگیر باید از نظر سیاسی حمایت شوند تا بتوانند بطور مؤثر با فجایع محیطی و سلامتی ناشی از جنگ مقابله نمایند. سازمانهای مسئول نیز باید برای از بین بردن آلودگی مشارکت نمایند.
- برای حمایت از سیاست محیط زیست سالم یا اولین قدم در کنترل استفاده نامحدود از این سلاحهای رادیو اکتیو و سمی، باید آزمایشات سلاحهای اورانیوم ضعیف شده در آمریکا و سایر کشورها بطور کامل تحریم شود.

References:

1. Peter Diehl . Depleted Uranium : a by - Product of the Nuclear chain:Laka Foundation May 1999 .
- ۲- ساعی پور محمد هادی، پورحیدری غلامرضا سلاحهای اورانیومی جدید: تهدیدی دیگر برای انسان و محیط زیست طب نظامی، ۱۳۸۰، بهار و تابستان (۳) ۴۱-۳۵
- 3.uranium weapons health warning; BY BBC news online's Ania lichtarowicz, 12 march 2002
- ۴- حلی سوز محمد تقی، ارزیابی نظامیان جنگ خلیج فارس مبتلا به علائم نوروپاتی محیطی طب نظامی، ۱۳۸۱، بهار (۴) ۴۳-۴۶
- 5.Durakovic A. ' on depleted uranium : gulf war and alkansyndrome'Croat Med J.2001 Apr:42(2):130-4
- ۶- آمریکا ۵هزار بمب خوشه ای دارای اورانیوم بر سر مردم عراق ریخته است. Pso mehr.sharif.edu سه شنبه ۱۶ اردیبهشت ۱۳۸۲
- ۷- نجفی پور فرهاد، فرزام پور شاهرخ، درمان مجروحین حملات هسته ای، چاپ اول، اداره بهداشت و درمان نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۲
- 8.Vladimir S. Zajic 'Review of Radioactivity,Military use and health Effects of Depleted uranium' <http://www.ratical.org/radiation/vzajic> July 1999
- 9.Cantaluppi C,Degetta S.'civilian and military uses of depleted uranium:environmental and health problems' Ann Chim 2000 Nov-Dec;90(11-12):666-76
- 10 .Arfsten DP,still KR, Ritchie GD'review of the

کیلوگرم DU آلوده شده بود، چیزی در حدود ۴-۵ میلیارد دلار بوده است.

- مسئولین نظامیان باید یک مطالعه آماری کانسر در مورد سربازان جنگ خلیج انجام دهند. اگر هرگونه افزایش در لنفوما(Lymphomas) لوکمیا(Leukemias) و سایر کانسرها یافت شده، تمام سربازان مناطق آلوده بالقوه در معرض خطر DU قرار دارند و باید بطور مداوم یا طولانی مدت پیگیری شوند.
- برای محافظت کافی سربازان و بومیان نسبت به DU باید آموزشهای لازم به آنان داده شود. علاوه بر تهیه لباسهای محافظتی و ماسک،

- effects of uranium and depleted uranium exposure on reproduction and fetal development' ,Toxicol Ind Health 2001 Jun:17(5-10):180-91
- 11.Sumanovic-Glamuzina D and etal 'Incidence of major congenital malformations in a region of Bosnia and Herzegovina allegedly polluted with depleted uranium' Croat Med J. 2003 oct;44(5):576-84
 12. J @ mejam Daily News paper
 - مردم خاورمیانه در معرض خط اختلالات ژنتیکی سه شنبه ۲۰ آبان ماه ۱۳۸۲
 - 13.Bem H ,Bou-RabeeF.'Environmental and health consequences of depleted uranium use in the 1991 Gulf war.Environ Int. 2004 Mar:30(1):123-34
 - 14.Durante M, Pugliese M.'Estimates of radiological risk from depleted uranium weapons in war scenarios', Health Phys.2002 Jan:82(1):14-20
 - 15.Larry Johnson , 'Use of depleted uranium weapons lingers as health concern' Seattlepi.com,Monday August 4, 2003
 - 16.Bleise A, Danesi PR, Bur Kart W.'properties,use and health effects of depleted uranium (DU):a general overview ' J Environ Radioact. 2003;64(2-3):93-112
 - 17.Giannardi C, Dominici D.'Military use of depleted uranium :assessment of prolonged population exposure, J Environ Radioact. 2003;64(2-3):227-36

The uranium weapons, the health warning

*Shahla Aliary¹, Mitra Zand Begle²

Abstract :

Background : Depleted uranium (DU), a waste product of uranium enrichment, has several civilian and military applications. It was used as armor, piercing, ammunition in international military conflicts and was claimed to contribute to health problems, known as the Gulf War syndrome and the Balkan syndrome.

In this essay we discuss the use and production of depleted uranium and its effects on human health and also the way to reduce the side effect of these weapons will be discussed.

Materials and methods : For this review article, we have searched through internet by the following key words; depleted uranium, uranium weapons. We have found more than 20 related articles.

Results : Some soldiers, civilians and specially children who live in polluted area might suffer from kidney damage from depleted uranium if sufficient amount are breathed in, or contaminated soil and water. Are swallowed. The risk of cancer from internalized DU is comparable to other carcinogenic heavy metals. Since DU remains in air and objects people who live in polluted area will suffer from different genetic problems for many years.

Conclusion : Our recommendations include annual water sampling in areas of high contamination, Frequent health evaluation of veterans who have been exposed to DU, enviromental clean up, Survey of the outbreak of cancer, especially Lymphomas and Leukemia, in people who are in danger, participation of the responsible organizations and inhibition of production of such weapons.

Key words : Depleted Uranium, Uranium Weapons, Gulf war syndrome.