

Медицинские последствия использования обеднённого урана в боеприпасах

Кафедра военно-полевой терапии ВМедФа в БГМУ

В последнее время разгорелись дебаты по поводу безопасности использования обедненного урана (ОУ) в вооружении и военной технике. При выполнении ядерных программ ОУ накоплено сотни тысяч тонн в процессе обогащения урана из природного, состоящего примерно из 99,27 % U-238, 0,72 % U-235 и 0,0055 % U-234, с извлечением 0,3% U-235 (оружейного урана). Это привело к его активному использованию в бронебойных боеприпасах.

Медицинские последствия применения обеднённого урана оцениваются на установленных положениях: а) ОУ состоит на 99,7% из U-238 и 0,2 – 0,4% U-235, обладает радиоактивностью с альфа-распадом (0,36 мКи/кг) и токсичностью тяжелого металла; б) ОУ применялся в снарядах в Ираке и Кувейте в 1991 г. в суммарной массе 170 тонн, а также во время войн на Балканах в 1994-1995 г.г. с использованием около 11 тысяч снарядов и в 1999 г. – 30 тысяч боеприпасов, содержащих ОУ с общей массой около 10 тонн [4].

Известно, что при взрыве таких бомб и противотанковых снарядов ОУ выделяется в атмосферу в виде «керамического аэрозоля», который способен распространяться на десятки километров. Попадая в организм человека, керамические частицы накапливаются в печени, почках, способствуя возникновению раковых заболеваний, а также вызывают различные поражения внутренних органов. В ходе операции «Буря в пустыни» против Ирака, у сотен американских и британских «ветеранов» этой компании в последующем появились симптомы болезни, получившей название «синдром войны в Заливе». Они выражались в нарушении работы печени, почек, частых ознобах, головных болях и амнезии. Среди населения Южного Ирака, где происходили основные боевые действия, участились случаи раковых заболеваний, особенно лейкемии у детей [2]. После войны на Балканах, по разным источникам, к началу 2001 г. умерло 18 и более 30 военнослужащих находились на лечении с онкопатологией крови – лейкемией. Из них большее число составили военнослужащие итальянского контингента миротворческих сил, который нёс службу на границе с Албанией, где боеприпасы с ОУ применялись интенсивно.

ВОЗ признала, что «Есть вероятность того, что применение оружия с ОУ сказывается на здоровье людей, проживающих в районах конфликтов в Персидском заливе и на Балканах. Некоторые считают, что «синдром войны в Персидском заливе» связан с облучением обедненным ураном, однако причинная зависимость пока не установлена» [3]. ВОЗ исходила из сравнительного расчётного радиационного воздействия природного урана и оружия с ОУ. По расчётам ОУ приводит к облучению, примерная степень которого составляет менее 10 миллизивертов (мЗв). Это примерно половина предельной годовой дозы для лиц, работающих в условиях радиации. Считается, что такое облучение приводит лишь к незначительному пропорциональному увеличению риска лейкемии — порядка 2% по сравнению с естественной заболеваемостью.

В исследованиях установлено: дозы при поступлении в организм через органы

дыхания и пищеварения дисперсированного аэрозоля ОУ для большинства людей находятся в диапазоне нескольких мЗв, на что акцентируют внимание сторонники применения снарядов с ОУ [4]. В оценке медицинских последствий следует учитывать, что при взрыве до 70% ОУ превращается в аэрозоль с частицами размером менее 5 мкм в диаметре.

Пыль ОУ, попавшая в легкие, представляет собой нерастворимые частицы, накапливается в лимфатических узлах легких, обеспечивая долгосрочный эффект. Кроме того, некоторая часть ОУ окисляется, образуя оксиды урана (U_3O_8 , UO_2), приводящие к фиброзу лёгких. В таком виде ОУ способен стимулировать окислительные повреждения ДНК при отсутствии серьёзного радиоактивного распада.

В опытах на собаках вдыхание урановой пыли приводило к пневмофиброзу и раку легких у этих животных [1]. Пыль ОУ, рассеиваясь на большие расстояния, сохраняется достаточно долго. По истечении 2 лет после прекращения ведения боевых действий ее еще находили в воздухе в местах бомбардировок.

Результаты исследований, проводимых с конца 1990г. *in vitro* и *in vivo*, указывают на генотоксичный, мутагенный и канцерогенный эффекты ОУ. Мутагенный и канцерогенный эффект ОУ, доказанный на экспериментах у лабораторных животных, подтверждён ростом онкологической заболеваемости в Ираке на 220 % [6,7].

Следует учитывать и химическую токсичность ОУ, которая представляет большую опасность для здоровья. Химическая токсичность урана и его соединений близка к токсичности ртути или мышьяка и их соединений. Острая и хроническая урановая интоксикация характеризуются политропным действием урана на различные органы и системы [1,8,9].

Несмотря на отсутствие данных радиационного детерминированного эффекта воздействия ОУ на организм человека, а работы по изучению его клинического воздействия продолжаются, следует учитывать стохастические проявления мутагенного, канцерогенного и токсического эффектов, а также возможный синергический эффект взаимоотношения.

Клинический опыт медицинского обеспечения ликвидации аварии на Чернобыльской АЭС показал, что медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС у участников ликвидации последствий аварии (ЛПА) по мере отдаления во времени от аварии выявляют всё новые их аспекты, недоступные при проведении исследований в ранние периоды после аварии. Так установлено, что ингаляция радионуклидсодержащей пыли, как и инкорпорация радионуклидсодержащих частиц в ткани лёгкого, приводит к формированию радиационно обусловленного легочного васкулита. Даже при отсутствии функциональных респираторных нарушений, развивается легочная гипертензия с давлением в легочной артерии более 30 мм. рт. ст.

Вывод: медицинские последствия применения ОУ в снарядах и других боеприпасах имеют высокую потенциальную опасность в развитии онкологической и особенно онкогематологической патологии, а также соматической патологии как у лиц с высокими психофизическими нагрузками (военнослужащих), так и гражданского населения. Ввиду тяжелых острых и хронических медицинских последствий, следует активно поддержать инициативу

запрещения применения ОУ в боеприпасах на международном уровне.

Литература

1. Бекман, И. Н. «Уран»: учеб. пособие / И. Н. Бекман. М., 2009.
2. Военно-полевая терапия: учебник для студентов и курсантов вузов по медицинским специальностям / под ред. проф. А. А. Бова. 2-е изд., перераб. и доп. Минск. БГМУ, 2008.
3. Фактологический бюллетень ВОЗ № 257 январь 2001.
4. Ножин, Е. Об «обедненном уране» американцы знали / Е. Ножин // Обозреватель – Observer. 2001. № 3.
5. The Hazard Posed by Depleted Uranium Munitions Steve Fetter and Frank von Hippel Science and Global Security. 1999. Volume 8:2. P. 125–161.
6. Hao, Y. A study assessing the genotoxicity in rats after chronic oral exposure to a low dose of depleted uranium / Y. Hao // J Radiat Res (Tokyo). 2009 Nov;50(6):521–8. Epub 2009 Oct 3.
7. Hindin, R. Teratogenicity of depleted uranium aerosols: a review from an epidemiological perspective / R. Hindin, D. Brugge, B. Panikkar // Environ Health. 2005 Aug 26;4:17.
8. Briner, W. The toxicity of depleted uranium / W. Briner // Int J Environ Res Public Health. 2010 Jan;7(1):303-13. Epub 2010 Jan 25.
9. Jiang, G. C. Neurotoxic potential of depleted uranium effects in primary cortical neuron cultures and in *Caenorhabditis elegans* / G. C. Jiang // Toxicol Sci. 2007 Oct;99(2):553–65. Epub 2007 Jul 16.