

УДК: 618.111 -6 15.009-06-92

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ДИОКСИДА ТИТАНА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ ИХ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОМ ВВЕДЕНИИ

Мавлонова Г.Ш.

Бухарский медицинский университет имени Абу Али Ибн Сина.

Аннотация. Введение наночастиц диоксида титана в дозе 100 мг/кг м.т. совместно со свинцом достоверно уменьшает содержание свинца в почках (в 2 раза), семенниках (в 4,8 раза) и головном мозге (в 1,6 раза) при одновременном достоверном снижении концентрации гемоглобина в крови, что указывает на независимость эффектов влияния данных наночастиц на токсическое действие и на бионакопление свинца.

Ключевые слова: диоксида титана, почка, крыса, токсическое действие.

Актуальность. Наночастицы (НЧ) и наноматериалы (НМ) искусственного происхождения рассматриваются как фактор, способный оказывать неоднозначное, в том числе, токсическое воздействие на организм человека и объекты окружающей среды [1,2,3,4,5,6]. По многим своим свойствам НЧ и НМ существенно отличаются от веществ того же химического состава, находящихся в форме протяжённых фаз или частиц микронного и более крупного размера. Это связано, в первую очередь, со свойствами межфазной границы НЧ, имеющей высокую кривизну, высокое значение химического потенциала поверхностно расположенных атомов и молекул, большую удельную площадь поверхности и, как следствие, повышенную реакционную, каталитическую, адсорбционную способность и растворимость. Из-за своего малого размера НЧ могут с большей лёгкостью, чем частицы более крупного размера, проникать через биологические барьеры, в том числе, через слизистую оболочку кишки, гематоэнцефалический и фетоплацентарный барьер, поступать в кровь и лимфу, распределяться и накапливаться во внутренних органах [7,8,9,10,11,12,13]. Вследствие этого комплекса факторов, НЧ и другие нанообъекты (нанотрубки, нановолокна и др.) должны рассматриваться как особая форма вещества с уникальными для неё биологическими и токсикологическими характеристиками [26,27,28,29,30,31].



2-TOM, 3-SON

При этом, исходя из общих представлений о физико-химических свойствах НЧ и НМ, можно ожидать взаимодействия этих веществ с ионами тяжёлых металлов, включая адсорбцию последних на НЧ, их совместный транспорт через биологические барьеры и бионакопление, что может потенциально приводить как к синергическим, так и антагонистическим эффектам в отношении проявляемой токсичности. Однако, до настоящего времени взаимное влияние этих двух групп потенциально опасных факторов друг на друга было изучено недостаточно. Согласно отдельным данным [20,21,22,23,24,25], под действием НЧ токсичность ряда контаминантов может усиливаться вследствие их проникновения во внутреннюю среду организма в адсорбированной на НЧ форме. Помимо этого простейшего механистического объяснения, возможно также взаимное усиление эффектов НЧ и контаминантов за счёт их вовлеченности в общие механизмы токсического действия, такие, как развитие оксидантного стресса, патологическая экспрессия генов провоспалительных белков, взаимное влияние на бионакопление и метаболизм биологически активных микроэлементов [14,15,16,17,18,19].

В связи с вышеизложенным, **целью** настоящей работы явилось изучение в эксперименте влияния наночастиц и наноматериалов на токсическое действие печени.

Материал и методы исследования. Эксперименты проведены на 279 крысах самцах линии Вистар. Животные получали сбалансированный полусинтетический рацион на основе казеина, приготовленный в соответствии с МУ 1.2.2520-09. *Наночастицы оксида титана (НЧ TiO₂)*. НЧ TiO₂ рутильной формы («Sigma-Aldrich», США – Германия; каталожный № 637262, М.м.=79,87 г/моль) представляли собой лёгкий порошок белого цвета, негигроскопичный, склонный к пылеобразованию, при растворении в воде дающий стойкую в течение не менее 3-5 минут суспензию молочно-белого цвета. По результатам трансмиссионной электронной микроскопии (ТЭМ) препарат представлял собой стержневидные кристаллы диаметром 5-10 нм и длиной 40-50 нм [0].

Наночастицы оксида алюминия (НЧ Al₂O₃). НЧ Al₂O₃ («Sigma-Aldrich», Австрия; каталожный №544833, М.м.=101,96 г/моль, CAS 1344-28-1) представляли собой порошок белого цвета, нерастворимый в воде и органических растворителях. Согласно спецификации производителя диаметр частиц в препарате составил <50 нм.

Входе всех токсикологических экспериментов крыс всех групп еженедельно взвешивали на электронных весах с точностью ±0,5 г и оценивали на протяжении всего эксперимента и по его окончании прирост массы тела, интегральные показатели



2-TOM, 3-SON

(внешний вид, поведение, двигательная активность, состояние шерстяного покрова, потребление корма). За 12 часов до выведения из эксперимента у животных забирали всю пищу, доступ к воде не ограничивали. По окончании эксперимента животных обескровливали из нижней полой вены под ингаляционной анестезией диэтиловым эфиром (ФСП 42-0518-5003-04). Весь инструмент и используемую посуду стерилизовали в течение 12-часов в 96% растворе этилового спирта. После вскрытия животных оценивали абсолютную и относительную массу внутренних органов (печень, почки, сердце, легкие, селезенка, надпочечники, семенники, тимус, головной мозг).

Исследование по воспроизведению модели свинцовой интоксикации при совместном введении с НЧ TiO_2 продолжительностью 23 сут выполняли на 26 крысах исходной массой тела 140 ± 4 г ($M \pm m$). Животные были разделены на 3 группы по 8-9 крыс в каждой. Крысы группы 1 (контроль Pb) получали раствор ацетата свинца в дозе 20 мг/кг массы тела в пересчете на свинец. Животные групп 2 и 3, которым также вводили ацетат свинца в той же дозе, дополнительно получали дисперсию НЧ TiO_2 в дозе 1 и 100 мг/кг массы тела.

Полученные данные позволили предположить, что во взаимодействии НЧ TiO_2 с ионами Pb^{2+} , основную роль играет, по-видимому, адсорбция в просвете кишки. НЧ TiO_2 при довольно высоких дозах поступления свинца (в настоящем эксперименте), могут в определенной степени увеличивать всасывание свинца (о чем свидетельствует увеличение его содержание в печени) и, соответственно, увеличивает его токсическое действие (снижение концентрации Hb в крови). С другой стороны, имеет место печеночно-кишечная рециркуляция свинца и, возможно, определенное количество свинца элиминируется из печени, вновь адсорбируется на остальной части НЧ TiO_2 в просвете кишечника и выводится из организма, о чем может свидетельствовать снижение содержания свинца в почках, селезенке, семенниках и головном мозге.

Таким образом, эффекты влияния НЧ TiO_2 на процессы бионакопления свинца и его токсичность являются, в определенном смысле, независимыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимбетова Г.З., Гайнуллина М.К. Профессиональный риск нарушения репродуктивного здоровья женщин-работниц производства искусственных кож // Успехи современного естествознания. 2014. № 12. С. 31–32.
2. Артамонова В.Г., Мухин Н.А. Профессиональные болезни. – М.: Медицина, 2004. 480 с.



2-TOM, 3-SON

3. Байдюк О.Н. Гигиена и физиология труда женщин, занятых в современном производстве суперфосфатов: автореф. Дисс.канд. мед. наук. Омск, 2015. 24 с.

4. Данилин В.А. Особенности влияния на организм комплекса токсических веществ производства СКИ-3 в малых концентрациях (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дисс.. докт. мед. наук. – Горький, 2021. 36 с.

5. Khamdamov I.B. Clinical evaluation of the effectiveness of the traditional approach to the treatment of hernias of the anterior abdominal wall in women of fertile age // Doctor's Bulletin. –Samarkand 2022. No. 2.2 (104).-P.65-70.

6. Khamdamov I.B., Mirkhodzhaev I.A. Khakimov M.Sh. Khamdamov B.Z. Evolution of the use of polymer implants for hernioplasty // Tibbiyotda Yangi kun. – Tashkent; 2021,- No. 2 (34) P.-107-111.

7.Khamdamov I.B., Khamdamov A.B. Differentiated approach to the choice of hernioplasty method in women of fertile age (Clinical and experimental study) // Tibbiyotda Yangi kun. – Bukhoro, 2021.-No. 6 (38/1).-P. 112-114.

8. Khakimov M.Sh., Urmanova N.M., Khudoiberdiev S.S., Khamdamov I.B. Possibilities of allohernioplasty in women of fertile age // Nazariy va clinic tibbiyot journals. Tashkent.-2022.-No.3.P.89-93.

9. Khamdamov I.B., Khamdamov A.B. Fertil yoshdagi ayollarda endovideo surgeon hernioplasty // Tibbiyotda yangi kun. Bukhoro, 2021.-№6 (38/1) -S. 25-27.

10. Khamdamov I.B. Experimental determination of the extensibility of the anterior abdominal wall tissues at different times of pregnancy using various approaches to hernioplasty // Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal Vol. 12, Issue 04, April 2022 SJIF 2022 = 8.252 R.193-201 (Scopus).

11. Khamdamov I.B. Improving tactical approaches in the treatment of hernias of the anterior abdominal wall in women of fertile age // Tibbiyotda Yangi kun. Bukhoro, 2022.- №10(48)- pp. 338-342.

12. Khamdamov I.B. Morphofunctional features of the abdominal press in women of reproductive age // Tibbiyotda Yangi kun. Bukhoro, 2022.-№3(41)- pp. 223-227.

13. Khamdamova M.T. Ultrasound features of three-dimensional echography in assessing the condition of the endometrium and uterine cavity in women of the first period of middle age using intrauterine contraceptives // Biology va tibbiyot muammolari. - Samarkand, 2020. - No. 2 (118). - P.127-131.

14. Khamdamova M. T. Ultrasound assessment of changes in the endometrium of the uterus in women of the first and second period of middle age when using intrauterine and



2-TOM, 3-SON

oral contraceptives // Биомедицина ва амалиёт журнали. – Ташкент, 2020. - №2. - 8 часть. - С.79-85.

15.Khamdamova M. T. Anthropometric characteristics of the physical status of women in the first and second period of middle age // A new day in medicine. Tashkent, 2020. - № 1 (29). - С.98-100.

16. Khamdamova M.T. Age-related and individual variability of the shape and size of the uterus according to morphological and ultrasound studies // News of dermatovenereology and reproductive health. - Tashkent, 2020. - No. 1-2 (88-80). - P.49-52.

17.Khamdamova M. T. Anthropometric characteristics of the physical status of women in the first and second period of middle age // Тиббиётда янги кун. Ташкент, 2020. - № 1 (29). - С.98-100.

18. Khamdamova M.T. Age-related and individual variability of the shape and size of the uterus according to morphological and ultrasound studies // News of dermatovenereology and reproductive health. - Tashkent, 2020. - No. 1-2 (88-80). - P.49-52.

19. Khamdamova M.T. Ultrasound features of three-dimensional echography in assessing the condition of the endometrium and uterine cavity in women of the first period of middle age using intrauterine contraceptives // Biology va tibbiyot muammolari. - Samarkand, 2020. - No. 2 (118). - P.127-131.

20.Khamdamova M. T. Ultrasound assessment of changes in the endometrium of the uterus in women of the first and second period of middle age when using intrauterine and oral contraceptives // Biomedicine va amaliyot journals. – Tashkent, 2020. - No. 2. - Part 8.- С.79-85.

21. Khamdamova M.T. Features of ultrasound parameters of the uterus in women of the first and second period of middle age using injection contraceptives // Tibbiyotda yangi kun. - Tashkent, 2020. - No. 2/1 (29/1). - pp.154-156.

22. Khamdamova M.T. Features of ultrasound images of the uterus and ovaries in women of the second period of middle age using combined oral contraceptives // Tibbiyotda yangi kun. - Tashkent, 2020. - No. 2 (30). - pp. 258-261.

23. Khamdamova M.T. Individual variability of the uterus and ovaries in women who use and do not use various types of contraceptives // Tibbiyotda yangi kun. - Tashkent, 2020. - No. 3 (31). - pp. 519-526.

24.Khamdamova M. T. Echographic features variability in the size and shape of the uterus and ovaries in women of the second period of adulthood using



2-TOM, 3-SON

various contraceptives // Asian Journal of Multidimensional Research - 2020. – N9 (5). - P.259-263.

25. Khamdamova M. T. Somatometric characteristics of women of the first and second period of adulthood using different contraceptives with different body types // The American journal of medical sciences and pharmaceutical research - 2020. – N8 (2). - P.69-76.

26. Хамдамова М.Т., Жалолдинова М.М., Хамдамов И.Б. Состояние оксида азота в сыворотке крови у больных кожным лейшманиозом // Тиббиётда янги кун. - Бухоро, 2023. - № 5 (55). - С. 638-643.

27. Хамдамова М.Т., Жалолдинова М.М., Хамдамов И.Б. Значение церулоплазмينا и меди в сыворотки крови у женщин носящих медьсодержащих внутриматочной спирали // Тиббиётда янги кун. - Бухоро, 2023. - № 6 (56). - С. 2-7.

28. Khamdamova M. T. Bleeding when wearing intrauterine contraceptives and their relationship with the nitric oxide system // American journal of pediatric medicine and health sciences Volume 01, Issue 07, 2023 ISSN (E): 2993-2149. P.58-62

29. Khamdamova M. T. The state of local immunity in background diseases of the cervix // Eurasian journal of medical and natural sciences Innovative Academy Research Support Center. Volume 3 Issue 1, January 2023 ISSN 2181-287X P.171-175.

30. Хамдамова М.Т., Хасанова М.Т. Различные механизмы патогенез гиперплазии эндометрия у женщин постменопаузального периода (обзор литературы) // Тиббиётда янги кун. - Бухоро, 2023. - № 8 (58). - С. 103-107.

31. Khamdamova M. T., Khasanova Makhfuza Toyqulovna, Umidova Nigora Nabievnna The role of genetic determinants in the occurrence of hyperplastic processes of the reproductive system of women's menopausal age // Journal of Advanced Zoology ISSN: 0253-7214 Volume 44 Issue Special Issue-2 Year 2023 Page 3724:3730

