

ПРОФИЛАКТИКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ МЕСТНОРАСПРОСТРАНЕННОГО РАКА СЛИЗИСТОЙ ПОЛОСТИ РТА

Г. Г. Матякин — ЦКБ Управления делами Президента РФ, главный врач радиологического корпуса, профессор, доктор медицинских наук; **В. М. Иванов** — ГБУЗ Астраханской области Областной онкологический диспансер, заместитель главного врача, доктор медицинских наук; **О. В. Иванова** — ГБУЗ АО Стоматологическая поликлиника № 4 г. Астрахани, заведующая отделением терапевтической стоматологии, кандидат медицинских наук; **А. В. Лепилин** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, профессор, доктор медицинских наук; **М. В. Шейкин** — ГБУЗ Астраханской области Областной онкологический диспансер, отделение радиологии, врач.

PREVENTION OF STOMATOLOGICAL COMPLICATIONS IN THERAPY OF LOCALLY EXTENDED CANCER OF ORAL CAVITY MUCUS

G. G. Matyakin — Central Clinical Hospital, Moscow, Head of Department of Radiology, Professor, Doctor of Medical Science; **V. M. Ivanov** — Astrakhan Regional Oncological Hospital, Astrakhan, Deputy Chief Physician, Doctor of Medical Science; **O. V. Ivanova** — Astrakhan Stomatologic Polyclinic №4, Astrakhan, Head of Therapeutic Ward, Candidate of Medical Science; **A. V. Lepilin** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Saratov, Head of Department of Surgical Stomatology and Maxillofacial Surgery, Professor, Doctor of Medical Science; **M. V. Sheikin** — Astrakhan Regional Oncological Hospital, Astrakhan, Department of Radiology, Physician.

Дата поступления — 26.03.2013 г.

Дата принятия в печать — 01.07.2013 г.

Матякин Г. Г., Иванов В. М., Иванова О. В., Лепилин А. В., Шейкин М. В. Профилактика стоматологических осложнений при лечении местнораспространенного рака слизистой полости рта // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 3. С. 438–441.

Цель: совершенствование профилактики стоматологических осложнений при лечении местнораспространенного рака орофарингеальной области. **Материал и методы.** Проанализированы результаты санации полости рта у 320 больных раком орофарингеальной области. **Результаты.** Наилучшие результаты отмечены у пациентов, которым хирургическая санация проводилась до химиолучевой терапии. Наибольшее количество осложнений наблюдалось при удалении зубов после химиотерапии в период проведения лучевой терапии при суммарной очаговой дозе более 20 Гр, а также в отдаленные периоды после радиотерапии. **Заключение.** Применение комплекса профилактических мероприятий с использованием гемостатической губки с канамицином у этого контингента больных снижает число осложнений и сроки заживления лунок удаленных зубов.

Ключевые слова: химиолучевая терапия, санация полости рта, гемостатическая губка с канамицином.

Matyakin G. G., Ivanov V. M., Ivanova O. V., Lepilin A. V., Sheikin M. V. Prevention of stomatological complications in therapy of locally extended cancer of oral cavity mucus // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 3. P. 438–441.

Aim of the investigation: to improve prophylaxis of dental complications during the therapy in the patients with locally extended cancer of oral cavity mucus. **Materials and methods.** Results of sanation of oral cavity in 320 patients with cancer of oral and pharyngeal areas have been analyzed. **Results.** The best results have been marked in the patients who experienced surgical sanation before chemo-radial therapy. Most complications have been observed when teeth were extracted after the chemical therapy during the period of radial therapy at focal dose of above 20 Gy as well as in the late periods after the radial therapy. **Conclusion:** A complex of preventive measures with the use of haemostatic sponge with canamycin in such patients has decreased a number of complications and the terms of healing of alveoli of extracted teeth.

Key words: chemo-radial therapy, sanation of oral cavity, haemostatic sponge with canamycin.

Введение. Рак слизистой оболочки полости рта (РСОПР) занимает 6-е место по распространенности среди злокачественных заболеваний в мире [1]. До 80% больных с этой локализацией поступают в специализированные стационары с местнораспространенными формами заболевания [2].

Определенная чувствительность этих опухолей к лучевому и лекарственному воздействию, а также первичная запущенность процесса, сложность выполнения хирургических операций, а следовательно, и возможность радикального удаления опухоли сделали химиолучевую терапию (ХЛТ) необходимым компонентом (а иногда и единственной формой) лечения указанной патологии.

Применение же двух повреждающих противоопухолевых агентов увеличивает частоту и тяжесть побочных эффектов, которые могут приводить к тяжелому мукозиту с вовлечением в этот процесс всех составных компонентов ротовой полости: самой

слизистой, малых и больших слюнных желез, костных структур с обязательными изменениями в зубах [3–7].

Все это увеличивает число осложнений при терапевтической и хирургической санации полости рта в процессе или в ранние сроки после проведения ХЛТ [8–10].

Цель: сравнительная оценка частоты и тяжести осложнений при стоматологической санации полости рта в зависимости от характера проведенного лечения, а также временного интервала в процессе и после облучения с выработкой рекомендаций по профилактике таких осложнений на всех этапах лечения местнораспространенного рака слизистой полости рта.

Материал и методы. Нами проведен анализ лечения 320 больных с местнораспространенным раком слизистой полости рта в Астраханском областном онкологическом диспансере и в радиологическом отделении ЦКБ при Президенте РФ. Возраст больных колебался от 28 до 74 лет. Среди больных, включенных в исследование, отмечено значительное преобладание мужчин 284 (88,7%) над женщинами 36 (11,3%). Наибольшую группу составили больные

Ответственный автор — Иванов Вячеслав Михайлович
Адрес: 414041, г. Астрахань, ул. Бориса Алексеева, 57.
Тел.: 89608521100
E-mail: ood85@mail.ru

в возрасте от 41 до 60 лет — 232 (72,5%), т.е. лица трудоспособного возраста.

Преимущественное поражение передних отделов при раке слизистой оболочки дна полости рта имело у 19,7% больных, боковых у 11,3%, заднебоковых у 7% и сочетанное поражение переднебоковых отделов у 62% пациентов. Опухоль преимущественно вовлекала в процесс 2 или 3 функционально-структурных отдела полости рта.

Все больные были разделены на три группы. В первую группу вошли 163 (50,9%) пациентов, которым санация полости рта проводилась за 5–10 дней до начала проведения ХЛТ. Сорока из них применялась терапевтическая санация (в общей сложности 62 зуба).

Вторую группу составили 67 (20,1%) больных, которым удаление зубов осуществляли в период проведения облучения и химиотерапии. В третью группу были включены 90 (28,1%) пациентов, которым зубы удаляли в различные сроки после проведения ХЛТ. Во второй и третьей группах больных удаление зубов проводили по срочным показаниям в связи с обострением хронического одонтогенного воспалительного процесса (хронический периодонтит и хронический пародонтит) и невозможностью осуществления терапевтической санации. В этих группах по показаниям одновременно удаляли 1–2 зуба.

Для профилактики развития воспалительных осложнений до экстракции и в течение недели после неё назначали по показаниям антимикробную и десенсибилизирующую терапию: линкомицин 0,5 мг (по 2 капсулы 2 раза в день), тавегил 0,001 г (по 1 табл. 2 раза в день).

Экстракцию зубов проводили под местным инфльтрационным и проводниковым обезболиванием с использованием анестетика без вазоконстриктора. Для анестезии применяли анестетики: мепивакаин (3% — 1,7 мл), лидокаин (2% — 4 мл).

В первой группе больных с целью хирургической санации удалили 401 зуб, из них 289 (72,1%) на нижней и 112 (27,9%) на верхней челюстях.

Для предупреждения развития осложнений после удаления зубов в область устья лунки вводили отечественную гемостатическую губку с канамицином, которая оказывает местное противовоспалительное и гемостатическое действие.

Проводилась сравнительная оценка сроков заживления лунок в этих трех группах больных и у 100 пациентов контрольной группы, которые приходили на прием к стоматологу в поликлинику № 4 (примерно одинакового возраста, но без злокачественного процесса).

Стоматологическое обследование включало в себя опрос, сбор анамнеза и жалоб больного. Определялись сопутствующие заболевания, вредные привычки (курение, злоупотребление алкоголем). Во время осмотра полости рта обращалось внимание на вид прикуса, количество зубов, кариозные и некариозные поражения. Фиксировали наличие зубных протезов и их качество, состояние имеющихся пломб. Гигиеническое состояние полости рта оценивали по методу Федорова — Володкиной.

Для объективной оценки состояния костной ткани в области лунки, периодонта и тканей пародонта по показаниям проводили рентгенологическое исследование (прицельные внутриротовые снимки зубов и ортопантограммы) до удаления и после него спустя 6 месяцев.

Контрольный осмотр после удаления зубов осуществляли на 2-е, 7-е, 15-е сутки после экстракции, а также через 30, 60 дней, 1 и 2 года после операции.

Сравнительную оценку динамики состояния полости рта и заживления лунок после удаления зубов проводили на основании изучения следующих признаков: жалоб больных на самостоятельную боль в области лунки удаленного зуба, наличия отека и гиперемии мягких тканей лица, наличия отека и гиперемии мягких тканей слизистой оболочки в области лунки, наличия боли при пальпации в месте удаления, сроков организации кровяного сгустка и заживления лунки, значений индекса гигиены Федорова — Володкиной.

Химиотерапия проводилась по стандартным схемам: дистанционная гамматерапия — по методу расщепленного или многократно расщепленного курса лучевой терапии в режиме традиционного фракционирования дозы 5 фракций в неделю по 2 Гр, ежедневно до суммарной очаговой дозы (СОД) 60–70 Гр.

Во второй группе (67 больных) удаление зубов провели в различные периоды ДГТ. У данных пациентов удалили 183 зуба в связи с обострением хронической одонтогенной инфекции по экстренным показаниям. Больных второй группы разделили на три подгруппы в зависимости от полученной СОД.

В первую подгруппу вошли 19 пациентов (удалено 76 зубов), у которых СОД составила до 20 Гр., во второй подгруппе было 23 больных (удалено 58 зубов) с СОД от 21 до 40 Гр, в третьей подгруппе у 25 пациентов (удалено 49 зубов) СОД составила от 41 до 60 Гр.

В третьей группе 80 больным удаление 256 зубов осуществили в различные сроки после окончания курса лучевой терапии: 20 больным в первые три месяца, 15 больным спустя 3–6 месяцев, 29 больным в срок от года до 2 лет и 16 пациентам в срок свыше 2 лет. У больных третьей группы удаление зубов проводили в связи с обострением хронического периодонтита и имевшимися противопоказаниями к осуществлению терапевтической санации. Одновременно у них удаляли 1–2 зуба. При проведении операции удаления зуба у больных со злокачественными опухолями ЧЛО мы придерживались следующей методики: до удаления и неделю после него проводили антибиотикотерапию с целью предупреждения развития воспалительных осложнений, удаление зубов стремились производить без дополнительной травмы слизистой оболочки десны и альвеолярного отростка челюстей.

В устье лунки удаленного зуба с целью противовоспалительного и кровоостанавливающего эффекта вводили гемостатическую губку с канамицином. На края лунки, с целью уменьшения раневой поверхности, накладывали сближающие швы.

Широко использовали пантенол-спрей и мазь бепантен, которые снижали болевые ощущения, деринат, имудон, гексализ, обладающие иммуномодулирующими и антибактериальными действиями. При кандидозе назначали специфические препараты.

Результаты. Сравнительный анализ показателей индексов гигиены у больных различных групп показал, что наихудшее состояние гигиены полости рта ($p < 0,05$) определялось у больных после проведения лучевой терапии, что было связано с развитием постлучевых изменений со стороны мягких тканей и зубов полости рта.

Результаты сравнительной оценки этапов заживления лунок у больных всех исследуемых групп по

сравнению с контрольной группой показали, что на 2-е сутки после удаления зуба достоверной разницы в выраженности воспалительных явлений не отмечено. При сравнении со второй группой отмечалась значимая разница по всем признакам. Сравнительный анализ контрольной и третьей групп показал достоверные различия по двум признакам: самостоятельная боль и отек слизистой оболочки в области лунки удаленного зуба, которые чаще встречаются у больных третьей группы.

На 7-е сутки разницы в средних сроках заживления лунок между контрольной и первой группами не отметили. При сравнении со второй группой определялась значимая разница по всем признакам ($p < 0,05$), а с третьей группой различие существовало по трем признакам: отек, гиперемия и боль слизистой оболочки в области удаленного зуба.

На 15-е сутки динамического контроля значимой разницы между контрольной и первой группами также не выявили. При сравнении со второй и третьей группами определялась разница по следующим признакам: отек и гиперемия слизистой оболочки в области лунки, которые значительно чаще сохранялись у больных данных групп.

Результаты сравнительного анализа клинических признаков заживления лунок между пациентами первой и второй групп на 2-е сутки после удаления показали наличие значимой разницы в таких показателях, как самостоятельная боль и отек мягких тканей. На 7-е сутки достоверное различие в выраженности воспалительных явлений существовало по всем исследуемым признакам. На 15-е сутки динамического контроля у больных второй группы чаще выявляли отек и гиперемию слизистой оболочки в области удаленного зуба.

При сравнении показателей заживления лунки между первой и третьей группами на вторые сутки существенную разницу выявили в признаке «самостоятельная боль». На 7-е сутки больные третьей группы достоверно чаще предъявляли жалобы на боль, и у них обнаруживали отек и гиперемию слизистой оболочки в области лунки удаленного зуба. На 15-е сутки в третьей группе достоверно больше было пациентов с отеком и гиперемией слизистой оболочки в области лунки удаленного зуба.

Результаты сравнительного анализа встречаемости признаков заживления лунки между больными второй и третьей групп на вторые сутки показали, что больных с отеком мягких тканей в области лунки удаленного зуба было значимо больше во второй группе. На 7-е и 15-е сутки разницы между встречаемостью клинических признаков не отметили.

Заживление и эпителизация лунок у больных первой группы проходили без особенностей, организация кровяного сгустка и заполнение лунки созревающей грануляционной тканью завершилось у 23 больных через 2 недели и у шести к третьей неделе. Полное заживление лунок у больных второй и третьей групп происходило значительно медленнее, чем у больных первой группы, спустя два месяца после удаления.

Проведен также сравнительный анализ заживления лунок удаленных зубов у 37 больных второй группы, в лечении которых использовалась гемостатическая губка с канамицином, пантенол-спрей и мазь бепантен, деринат, имудон, гексализ и без их применения (17 больных). Он показал, что на вторые сутки у пациентов не было значимой разницы в клинических проявлениях после удаления зуба. На 7-е и

15-е сутки у больных без использования данных препаратов имела достоверная разница по признакам: отек и гиперемия слизистой оболочки в области лунки. Кроме того, эти пациенты чаще отмечали боль при пальпации в области удаленного зуба. Все это указывает на то, что ответная воспалительная реакция после удаления зубов у больных с использованием этих препаратов была менее выражена.

Таким образом, наши наблюдения, касающиеся особенностей заживления лунок удаленных зубов у 178 больных до, во время и после проведения лучевой терапии показали, что при дентальной экстракции во время лучевой терапии сроки заживления лунок были значимо увеличены по всем признакам и воспалительная реакция достоверно выраженнее по сравнению с контрольной и первой группами. Следует отметить, что достоверного различия в сроках и характере заживления лунок между пациентами второй и третьей групп по большинству признаков мы не отметили. Лунки удаленных зубов во второй и третьей группах полностью эпителизовались спустя 1,5 или 2 месяца вторичным натяжением, в то время как заживление лунок у больных первой группы по срокам не отличалось от контроля. В отдаленные сроки (1 год и более) наблюдения продолжили за 102 больными. Остальные пациенты выбыли из динамического контроля по причине рецидива опухолевого процесса и дальнейшей гибели больных от основного заболевания.

Обсуждение. В настоящее время зависимость стоматологических осложнений от химиолучевой терапии у больных раком слизистой оболочки полости рта не вызывает сомнений. Однако характер указанной зависимости остается не вполне ясным. Очень мало работ посвящено прогнозированию и профилактике этих осложнений. Не на должном уровне освещены вопросы специальной терапии стоматологических осложнений на всех этапах комбинированного и комплексного лечения этих больных.

В настоящем исследовании мы попытались определить сроки проведения профилактических мероприятий и оптимальные сроки санации полости рта у больных с местнораспространенным раком слизистой оболочки полости рта. Пациенты были полностью сопоставимы по клиническим характеристикам и методам проведенного специального онкологического лечения.

Результаты сравнительного анализа клинических признаков заживления лунок между пациентами, которым проводилась хирургическая санация полости рта на различных этапах химиолучевой терапии, показали наличие значимой разницы основных их показателей.

Заключение. Наилучшие результаты хирургической санации полости рта у больных с местнораспространенным раком слизистой оболочки полости рта отмечены у больных, которым санация проводилась до начала химиолучевой терапии.

Наибольшее количество осложнений наблюдалось при удалении зубов после химиотерапии в период проведения лучевой терапии при суммарной очаговой дозе (СОД) более 20 Гр, а также в отдаленные периоды после радиотерапии.

При проведении хирургической санации полости рта у этой категории больных целесообразно проводить комплекс мероприятий для профилактики постэкстракционных геморрагических и воспалительных явлений с использованием гемостатической

губки с канамицином, пантенол-спрея и мази бепантен, дерината, иммудона, гексализа.

Конфликт интересов. Работа представляет собой фрагмент диссертационного исследования О.В. Ивановой. Дополнительной финансовой поддержки (гранты, спонсорская помощь) не осуществлялось.

Библиографический список

1. Давыдов М.И., Аксель Е.М. Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2002 г. М.: Изд-во ММА, 2004. 254 с.
2. Карасева В.В., Кицманюк З.Д., Мусабаева Л.И. Химиолучевое лечение больных с местнораспространенным раком органов полости рта и ротоглотки // Российская онкология. 2000. № 4. С. 21–23.
3. Агапов В.С., Матякин Е.Г., Задеренко И.А. Достижения и перспективы стоматологии // Междунар. науч.-практ. конф. Морэг-Экспо. М. 1999. Т. 1. С. 284–286.
4. Гончарова Е.Н., Олесова В.Н., Синицина В.Н., Бачанова Л.Н. Поражение полости рта, вызванные источником ионизирующего излучения // Рос. стом. Журн. 2002. № 4. С. 44–46.
5. Brunis H., Koole R., Jolly D. Pretherapy dental decisions in patients with head and neck cancer // Oral. Surg. 1998. Vol. 86, № 3. P. 256–268.
6. Buentzel J., Glatzel M., Frohli D. Late toxicities due to multimodal treatment of head and neck cancer (HNC) // Radiotherapy and oncology. 2004. Vol. 73 (suppl. 1). Abst. 716.
7. Janjan N.A., Campbell B., Wilson J.F. Radiation, therapy for squamous cell carcinomas of the oral cavity and oropharynx // Cancer. Treat. Rev. 1990. Vol. 17, № 1. P. 89–101.
8. Белозерова Н.Н. Особенности ведения больных с патологией пародонта на фоне лучевой терапии злокачественных опухолей полости рта: дис. ... канд. мед. наук. М., 2001. 156 с.
9. Воробьев Ю.И. Особенности оказания стоматологической помощи больным злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой области при проведении лучевой терапии // Актуальные вопросы стоматологии: Сб. науч. трудов к 90-летию В.Ю. Курляндского. М., 1998. С. 59–60.

10. Falli C., Bolner A., Gava A. Locoregionally advanced carcinoma of the oropharynx: conventional radiotherapy vs accelerated hyperfractionated radiotherapy vs concomitant radiotherapy and chemotherapy: a multicenter randomized trial // Radiotherapy and oncology. 2004. Vol. 73 (suppl. 1). Abst. 676.

Translit

1. Davydov M.I., Akxel' E.M. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii i stranah SNG v 2002 g. M.; Izd-vo MMA, 2004. 254 s.
2. Karaseva V.V., Kicmanjuk Z.D., Musabaeva L.I. Himioluchevoe lechenie bol'nyh s mestnorasprostranennym rakom organov polosti rta i rotoglotki // Rossijskaja onkologija. 2000. № 4. S. 21–23.
3. Agapov B.C., Matjakin E.G., Zaderenko I.A. Dostizhenija i perspektivy stomatologii // Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Morag-Jekspo. M. 1999. T. 1. S. 284–286.
4. Goncharova E.N., Olesova V.N., Sinicina V.N., Bachanova L.N. Porazhenie polosti rta, vyzvannye istochnikom ionizirujushhego izluchenija // Ros. stom. Zhurn. 2002. № 4. S. 44–46.
5. Brunis H., Koole R., Jolly D. Pretherapy dental decisions in patients with head and neck cancer // Oral. Surg. 1998. Vol. 86, № 3. P. 256–268.
6. Buentzel J., Glatzel M., Frohli D. Late toxicities due to multimodal treatment of head and neck cancer (HNC) // Radiotherapy and oncology. 2004. Vol. 73 (suppl. 1). Abst. 716.
7. Janjan N.A., Campbell V., Wilson J.F. Radiation, therapy for squamous cell carcinomas of the oral cavity and oropharynx // Cancer. Treat. Rev. 1990. Vol. 17, № 1. P. 89–101.
8. Belozerova N.N. Osobennosti vedenija bol'nyh s patologiej parodonta na fone luchevoj terapii zlokachestvennyh opuholej polosti rta: dis. ... kand. med. nauk. M., 2001. 156 s.
9. Vorob'ev Ju.I. Osobennosti okazaniya stomatologicheskoi pomoshhi bol'nym zlokachestvennymi novoobrazovanijami cheljustno-licevoj oblasti pri provedenii luchevoj terapii // Aktual'nye voprosy stomatologii: Sb. nauch. trudov k 90-letiju V.Ju. Kurljandskogo. M., 1998. S. 59–60.
10. Falli C., Bolner A., Gava A. Locoregionally advanced carcinoma of the oropharynx: conventional radiotherapy vs accelerated hyperfractionated radiotherapy vs concomitant radiotherapy and chemotherapy: a multicenter randomized trial // Radiotherapy and oncology. 2004. Vol. 73 (suppl. 1). Abst. 676.

УДК 621.793.7; 615.46:616.31

Оригинальная статья

МОРФОЛОГИЯ ЧАСТИЦ ГИДРОКСИАПАТИТА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СВОЙСТВА БИОКОМПЗИТНЫХ ПЛАЗМОНАПЫЛЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

И.П. Мельникова — ФГБОУ ВПО Саратовский ГТУ им. Ю.А. Гагарина, доцент кафедры «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», кандидат физико-математических наук; **А.В. Лясникова** — ФГБОУ ВПО Саратовский ГТУ им. Ю.А. Гагарина, заведующая кафедрой биотехнические и медицинские аппараты и системы, профессор, доктор технических наук; **В.Н. Лясников** — ФГБОУ ВПО Саратовский ГТУ им. Ю.А. Гагарина, заведующий кафедрой «Физическое материаловедение и технология новых материалов», профессор, доктор технических наук.

PARTICLE MORPHOLOGY OF HYDROXYAPATITE AND ITS INFLUENCE ON THE PROPERTIES OF BIOCOMPOSITE PLASMA COATINGS

I.P. Melnikova — Saratov State Technical University n.a. Yu.A. Gagarin, Department of Biotechnical and Medical Devices and Systems, Assistant Professor, Candidate of Physical and Mathematical Science; **A.V. Ljasnikova** — Saratov State Technical University n.a. Yu.A. Gagarin, Head of Department of Biotechnical and Medical Devices and Systems, Professor, Doctor of Technical Science; **V.N. Ljasnikov** — Saratov State Technical University n.a. Yu.A. Gagarin, Head of Department of Physical Materials and Technology of New Materials, Professor, Doctor of Technical Science.

Дата поступления — 25.05.2013 г.

Дата принятия в печать — 01.07.2013 г.

Мельникова И.П., Лясникова А.В., Лясников В.Н. Морфология частиц гидроксиапатита и ее влияние на свойства биоконкомпозитных плазмонапыленных покрытий // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 3. С. 441–445.

Цель: выявление закономерностей изменения свойств биосовместимого покрытия при модернизации его структуры путем изменения морфологии и кристалличности частиц исходного порошка гидроксиапатита (ГА) при агломерировании и последующем размоле. **Материал и методы.** Исследовали морфологию, степень кристалличности и внутренние напряжения в порошке ГА с размером частиц 40–90 мкм в исходном состоянии и