

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА МЕДИЦИНА

© Муковоз О.Є.

УДК: 616.716.4-089.843-092.9-085.849

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ ОПРОМІНЕННЯ ХВОРИМ НА НОВОУТВОРЕННЯ ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ РЕТЕНЦІЙНИХ ПУНКТІВ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ)*

Муковоз О.Є.

ВДНЗУ Українська медична стоматологічна академія, Полтава, Україна

Для замещения дефектов нижней челюсти используются аваскулярные аутоаллотрансплантаты, формализированные или лиофилизированные аллотрансплантаты, а также их комбинация (аутоаллотрансплантаты) или комбинированная остеопластика. Хотя техническое выполнение операций из замещения дефектов нижней челюсти этими способами несложное, но они характеризуются большим количеством недостатков. Основными недостатками аваскулярных костных трансплантатов являются отторжения, достаточно частая их резорбция, трудности фиксации съемного протеза в реабилитационном периоде и др. Имплантация являет собой способ замены отсутствующих зубов искусственными аналогами. Одним из положительных моментов данной технологии есть то, что имплантаты должным образом фиксируются и тем самым обеспечивают эффективное возобновление жевательной функции и эстетических форм лица, таким образом выполняется ортопедическая реабилитация больных. Одним из направлений решения этой проблемы есть замещение больших дефектов нижней челюсти с одномоментным созданием ретенционных пунктов и вживлением зубных имплантатов. Но известно, что лучевая терапия значительно ухудшает условия для проведения протезирования имплантатами. Последнее задание приобретает особенную актуальность при замещении костными трансплантатами значительных дефектов и вживление, после которого будет проведена лучевая терапия.

Ключевые слова: доза облучения, импланты, крысы, протезирование.

Вступ

Для заміщення дефектів нижньої щелепи використовуються аваскулярні аутоаллотрансплантати, формалізовані або ліофілізовані аллотрансплантати, а також їх комбінація (аутоаллотрансплантація) або комбінована остеопластика [1, 4]. Хоча технічне виконання операцій із заміщення дефектів нижньої щелепи цими способами нескладне, але вони характеризуються великою кількістю недоліків. Основними недоліками аваскулярних кісткових трансплантатів є відторгнення, досить часто їх резорбція, труднощі фіксації знімного протеза в реабілітаційному періоді та інше. Імплантація являє собою спосіб заміни відсутніх зубів штучними аналогами [3, 6, 7, 11]. Одним із позитивних моментів даної технології є те, що імпланти належним чином фіксуються і тим самим забезпечують ефективно відновлення жувальної функції та естетичних форм обличчя, таким чином виконується ортопедична реабілітація хворих [10]. Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є заміщення великих дефектів ниж-

ньої щелепи з одномоментним створенням ретенційних пунктів та імплантацією зубних імплантатів. Але відомо що променева терапія значно погіршує умови для проведення протезування імплантатами. Останнє завдання набуває особливої актуальності при заміщенні кістковими трансплантатами значних дефектів та імплантацію, після якої буде проведена променева терапія [5, 9, 12, 13].

Мета. Провести розрахунки найбільш оптимальної дози для локального опромінення, що не викликає суттєвих порушень у процесі імплантації титанових імплантів.

Матеріали та методи дослідження

З 2010 року у ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» на кафедрі онкології та радіології з радіаційною медициною при Полтавському обласному клінічному онкологічному диспансері разом із кафедрою ортопедичної стоматології хворим на новоутворення щелепно-лицевої ділянки виконується комплексне лікування. Яке включає в себе хіміопромене-

* Цитування при атестації кадрів: Муковоз О.Є. Експериментальне обґрунтування вибору ефективної дози опромінення хворим на новоутворення щелепно-лицевої ділянки для створення ретенційних пунктів (експериментальне дослідження – 2013. – Т. 17, № 3-4. – С. 50-53.

ву терапію, хірургічне лікування та протезування знімними конструкціями, або одночасне хірургічне лікування з утворенням ретенційних пунктів під протезування. Але відомо що променева терапія значно погіршує умови для проведення протезування. Таким чином повстало питання для розрахування оптимальної дози опромінення, яке б не призводило до остеопору та секвестрації, а давало б змогу утримання титанових штифтів для подальшого протезування.

У роботі використовувалася радіаційна модель рентгеновського опромінення на апараті РУМ-17м на праву щоку 70 статевозрілим білим лабораторним щурам породи Wistar з середньою масою тіла 200-220 грамів (наркотизованої з використанням препаратів амінозін – 125 мг/кг і кетамін – 250 мг/кг та зафіксованої) у дозі 20,0 Гр в таких умовах: напруга на трубці 130 кВ, сила току 13 мА, без фільтра, тубус F – 45 см, потужність дози 1,36 Гр/мін, доза 20,0 Гр, Езф. = 40,0 кэВ, з дотриманням правил гуманного поводження з тваринами. Тварин утримували в умовах віварію при кімнатній температурі з 12-часовим циклом світло/темрява, з вільним доступом до їжі та води, на стандартній дієті у відповідності з нормами утримання лабораторних тварин [8].

Результати та обговорення

Кістки нижньої щелепи у інтактних щурів характеризуються типовими для цього виду лабораторних тварин параметрами (рис.1). Форма та розмір альвеол відповідають кореням зубів, що знаходяться у них. Стінка альвеол покрита компактною пластинкою, що візуалізується у вигляді чіткої ділянки остеосклерозу. Періодонтальна щілина визначається у вигляді тонкої смуги темної речовини без патологічних змін. Кістка альвеолярного відростку має трабекулярну структуру, при цьому відсутні дегенеративні ознаки. Кортикальна пластинка альвеолярного відростку не змінена. Коронки та корні зубів без патологічних змін [15, 16].

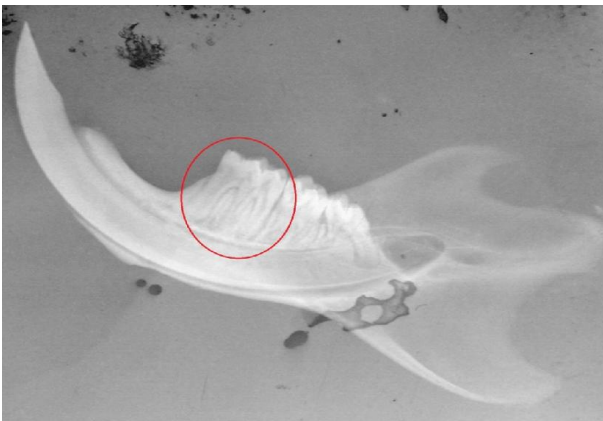


Рис. 1. Рентгенограма нижньої щелепи інтактного щура.

Наступною групою були тварини яким після видалення зуба проводили імплантацію без опромінення (контрольна група). При аналізі рентгенограми встановлено, що кістка нижньої щелепи після імплантації характеризується відсутністю гіпертрофії кісткової тканини (рис. 2). Навколо імплантату кісткова тканина має виражену трабекулярну структуру. Ознаки деградації не вбачаються. Кортикальні пластинки альвеолярного відростка знаходиться в гарному стані.

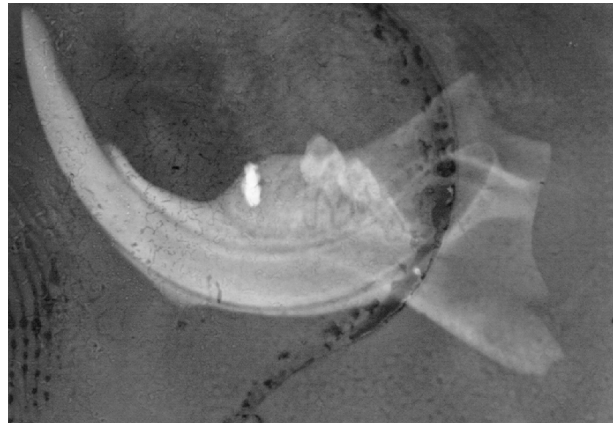


Рис. 2. Стан кістки нижньої щелепи в місці видалення моляря і дентальної імплантації при розвитку репаративних процесів без опромінення, 21 день (рентгенограма).

Іншою експериментальною групою були щури яким проводили локальне опромінення нижньої щелепи з уведеним імплантом і мінімальною дозою у 20-40 Гр. При цьому встановлено, що кістка нижньої щелепи після імплантації має аналогічні рентгенологічні характеристики, що до попередньої групи тварин без опромінення, але дещо виражена гіпертрофія кісткової тканини на 21 день від початку експерименту (рис. 3). Навколо титанового імплантату кісткова тканина мало виражену трабекулярну структуру. Ознаки деградації на рентгенограмі не вбачаються. Кортикальна пластинка альвеолярного відростка знаходиться в задовільному стані. Слід відмітити, що відторгнення титанових імплантів у ранній і наступні терміни після імплантації у цій групі тварин не спостерігалось.



Рис. 3. Стан кістки нижньої щелепи після дентальної імплантації при розвитку остеоінтеграції на фоні місцевого опромінення 20-40 Гр., 21 день (рентгенограма).

Нижньощелепна кістка після імплантації з наступним локальним опроміненням, що відповідає дозі 41-60 Гр характеризується наявністю чужорідного тіла високої щільності в лунці видаленого зуба. Кісткова тканина навколо імплантата має ознаки незначного запалення та регенерації. (рис. 4). Навколо імплантату кісткова тканина мало виражену трабекулярну структуру. Ознаки деградації не відмічались. Кортикальної пластинки альвеолярного відростка знаходиться в доброму стані. При цьому спостерігалось відторгнення титанового імплантата у 1 з 10 тварин у ранній період після імплантації ($p > 0,25 \text{ ч}^2$) порівнянні з контрольною групою.

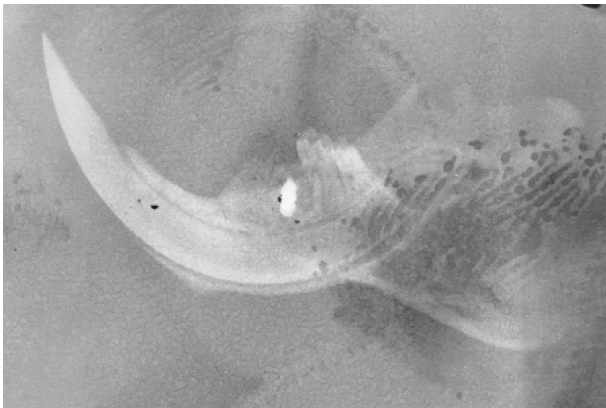


Рис. 4. Стан кістки нижньої щелепи після дентальної імплантації при розвитку остеоінтеграції на фоні місцевого опромінення 41-60 Гр, 21 день (рентгенограма).

Дещо інша рентгенологічна картина спостерігалась у експериментальних тварин яким проводили локальне опромінення у дозі 61-70 Гр. У щурів на рентгенограмах нижньої щелепи після дентальної імплантації і опромінення на 21 добу відмічалось чужорідне тіло високої щільності в лунці видаленого зуба, яке відповідало уведеним металевим імплантам (рис. 5). Кісткова тканина навколо імплантата мала ознаки запалення. Губчаста речовина альвеолярного відростку з недостатньо вираженими трабекулами. Кортикальна пластинка альвеолярного відростку мала не чіткі контури і патологічні зміни у вигляді явищ остеопорозу. У 4-х з 10-ти щурів даної групи спостерігалась втрата введеного імплантата в ранні терміни експерименту ($p < 0,001 \text{ ч}^2$) у порівнянні з контрольною групою тварин без опромінення.



Рис. 5. Стан кістки нижньої щелепи після дентальної імплантації при розвитку остеоінтеграції на фоні місцевого опромінення 61-70 Гр., 21 день (рентгенограма).

У експериментальних тварин при рентгенівському опроміненні у дозі >70 Гр у всіх випадках відмічалась втрата введених титанових імплантів у ранні терміни після імплантації. На рентгенограмі кісткова тканина навколо імплантата мала суттєві ознаки запалення та остеопорозу.

Висновки

Таким чином, аналіз представлених експериментальних даних свідчить, що локальне опромінення тварин у дозі 20-40 Гр і 41-60 Гр суттєво не погіршує процеси репарації і регенерації, а також не призводить до відторгнення титанових імплантів у ранній та

пізній періоди імплантації. При цьому, збільшення дози опромінення від 61 Гр і більше супроводжувалось розвитком запалення у кістковій тканині навколо імплантата, патологічними змінами стану трабекул губчастої речовини і кортикальної пластинки альвеолярного відростку та явищами у вигляді остеопорозу. Слід відзначити, що такі зміни у кістковій тканині не сприяли нормальному розвитку процесів імплантації титанових імплантів і призводили до їх відторгнення у різні терміни від початку експерименту. Завдяки експерименту ми маємо змогу передбачити можливі наслідки у хворого після променевої терапії більше ніж 70 Гр і не використовувати метод реабілітації титановими імплантатами, а вдатися до реабілітації аваскулярними аутотрансплантатами, формалінованими або ліофілізованими алотрансплантатами, або комбінованої остеопластики.

Література

1. Ахметьянов А. Ш. Реконструкция дефектов нижней челюсти никелид-титановыми эндопротезами / А. Ш. Ахметьянов, Н. М. Дюрягин, М. Л. Перлухин // Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в стоматологии. – Томск: ИПФ; изд-во НТЛ, 2003. – С. 87-89.
2. Вербо Е. В. Пластическое устранение комбинированных дефектов нижней зоны лица реваккуляризованными аутотрансплантатами: дисс. канд. мед. наук / Вербо Е. В. – М., 1998. – 219 с.
3. Воробьев Ю. И. Лучевая терапия злокачественных опухолей челюстно-лицевой области и стоматологические проблемы / Ю. И. Воробьев // Российский стоматологический журнал. – 2006. – №5. – С. 18-19.
4. Воронин В. С. Динамическое наблюдение больных злокачественными опухолями челюстно-лицевой области после комбинированного лечения / В. С. Воронин, М. И. Иванов, В. С. Лосев, Н. Ф. Руцкий // Вопросы реактивности и адаптации в стоматологии. – Смоленск, 1995. – Т.55. – С. 61–64.
5. Гаджикулиев А. А. Реабилитация больных с дефектами верхней челюсти с использованием лечебных аппаратов на имплантатах: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. мед. наук: спец. / А. А. Гаджикулиев. – Москва, – 2002. – 23 с.
6. Применение аллогенных и полимерных материалов при костно-реконструктивных вмешательствах на лицевом черепе: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции / Гунько В.И. – М.: «Медицинская книга», 2002. – С. 132-134.
7. Железный С.П. Использование эндооссальных дентальных имплантатов в реконструкции лицевого черепа / С. П. Железный // Shape Memory Biomaterials and Implants. Proceedings of international conference. June 28-30, Tomsk, Russia. – Northampton, MA: STT, 2001. – P. 327-328.
8. Западнюк И.П. Лабораторные животные, их разведение и использование в эксперименте / Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария Е.А. – Киев : 1982.
9. Комбинированное и комплексное лечение больных злокачественными опухолями : руководство для врачей / под ред. В. И. Чисова. – М.: Медицина, 1989. – 560 с.
10. Костур Б. К. Челюстно-лицевое протезирование: монография / Б. К. Костур, В. А. Миняева. – Л. : Медицина, 1985. – 163 с.
11. Молчанов Н.А. Ортопедическая стоматология с использованием литейного сплава на основе никелида титана / Н. А. Молчанов, В. Э. Гюнтер, М. А. Звигинцев // Биосовместимые материалы с памятью формы и новые технологии в медицине. – Томск: ИПФ; изд-во НТЛ, 2004. – С. 368-369.
12. Оксман И. М. Челюстно-лицевая ортопедия: монография / И. М. Оксман. – М.: Медгиз, 1957. – 248 с.
13. Онкология щелепно-лицевой ділянки: [навч. посібник для студентів та лікарів-інтернів стоматологів] / О. В. Рибалов, А. Л. Одабаш'ян, Н. О. Соколова, Л. М. Саяпіна. – Полтава : ТОВ АСМІ, 1999. – 109 с.

14. Пачес А. И. Опухоли головы и шеи / Пачес А. И. – М. : Медицина, 1983. – 415 с.
15. Раджапова М. У. Сравнительная оценка реакции слизистой оболочки при разнофракционной химиолучевой терапии рака полости рта и глотки / М. У. Раджапова, Ю. С. Мардынский, И. А. Гулидов и др. // Сибирский онкологический журнал. – 2011. – Т.43, №1. – С. 11-15.
16. Сокурено В. П. Опыт конформной лучевой терапии больных с опухолями орофарингеальной зоны / В. П. Сокурено, Л. И. Корытова, Т. Н. Бочкарева // Медицинская физика. – 2009. – Т. 41, № 1. – С. 39.

English version: EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF SELECTING THE EFFECTIVE EXPOSURE DOSES FOR PATIENTS WITH MAXILLOFACIAL AREA TUMORS FOR ESTABLISHING THE RETENTION POINTS (EXPERIMENTAL STUDY)*

Mukovoz O.Ye.

Higher State Educational Establishment of Ukraine “Ukrainian Medical Stomatological Academy”, Poltava, Ukraine

For building the mandibular defects the avascular autotransplants, formalized or lyophilized allotransplants, as well as their combination (autoallotransplants) or combined osteoplasty are used. Although the technical performance of the lower jaw defects operations by these ways is rather simple, it is characterized by a large number of drawbacks. The main disadvantages of avascular bone grafts are rejection, their common resorption, the difficulty of fixing the denture during the rehabilitation period, etc. Implantation represents a way to replace missing teeth with artificial counterparts. One of the positive aspects of this technology is that the implants are properly fixated and thus provide an effective resumption of chewing function and aesthetic forms of face; in such a manner, the orthopedic rehabilitation of patients is also performed. One of the ways to solve this problem is replacement of large defects of the lower jaw with simultaneous creation of retention points and implantation of dental implants. However, it is known that radiation therapy significantly worsens the conditions for prosthetic implants. The latter task is of particular relevance during the replacement of major defects with bone grafts and implantation after which the radiation therapy will be held.

Key words: radiation dose, implants, rats, prosthetic care

Introduction

In order to replace the lower jaw defects, the avascular autotransplants, formalized or lyophilized allotransplants, and their combination (autoallotransplantation) or combined osteoplasty are used [1, 4]. Although the lower jaw defects replacements are not technically difficult, these surgeries are characterized by a large number of shortages. The main disadvantages of avascular bone grafts are their rejection, frequent resorption, the difficulty of fixing the denture in the rehabilitation period, and others. Implantation is a way of replacing the missing teeth with artificial counterparts [3, 6, 7, 11]. One of the positive aspects of this technology is the fact that implants are properly fixated, and thus they ensure the effective restoration of masticatory function and facial aesthetic forms; in such a way, the orthopedic rehabilitation of patients is performed [10]. One aspect of solving this problem is the replacement of lower jaw large defects with the single-step creation of retention points and implantation of dental implants. But it is known that radiation therapy worsens the conditions for prosthetic care. The latter task is of particular relevance during the replacement of significant defects with bone graft and implantation which will be held after radiotherapy [5, 9, 12, 13].

The aim of the research is to perform the calculations for the most optimal dose of local irradiation which does not cause the significant disturbances in the process of titanium implants implantation.

Materials and methods of the research

The comprehensive treatment of patients with maxillofacial area tumors which includes chemoradiotherapy,

surgery and prosthetics with removable structures, or simultaneous surgical treatment with the formation of the prosthesis retention points has been performed at Higher State Educational Establishment of Ukraine “Ukrainian Medical Stomatological Academy” at the department of oncology and radiology with radiation medicine (Poltava Regional Clinical Oncological Dispensary) together with the prosthetic dentistry department since 2010. However, it is known that radiation therapy worsens the conditions for prosthetics. Thus, the question was raised to calculate the optimal dose that would not lead to osteoporosis and sequestration, and would provide the retention of titanium pins for subsequent prosthesis.

The paper used the radiation pattern of X-irradiation on the apparatus RUM-17m at the right cheek of 70 mature white laboratory rats of Wistar breed with average weight of 200-220 grams (anesthetized using aminozin – 125 mg / kg and ketamine – 250 mg / kg and fixed) at a dose of 20.0 Gy under the following conditions: tube voltage 130 kV, current strength 13 mA, without filter, tube F – 45 cm, dose rate of 1.36 Gy / min, the dose of 20.0 Gy Eef. = 40.0 keV, subject to the rules of humane treatment of animals. Animals were kept in vivarium at room temperature with 12 hours-cycle light / darkness, with free access to food and water on a standard diet in accordance with the norms of laboratory animals maintenance [8].

Results and discussion

The lower jaw bones in intact rats are characterized by the parameters typical for this type of laboratory animals (Fig. 1). The shape and size of alveoli correspond to the roots of teeth which are in them. Alveolar wall is cov-

* To cite this English version: Mukovoz O.Ye. . Experimental justification of selecting the effective exposure doses for patients with maxillofacial area tumors for establishing the retention points (experimental study) // Problemy ekologii ta medytsyny. - 2013. - Vol 17, № 3-4. - P. 53 -55.

ered with compact plate which is visualized as clear areas of osteosclerosis. Periodontal gap is defined as a thin strip of dark substance without pathological changes. Alveolar process bone has a trabecular structure, with no degenerative signs. Cortical plate of the alveolar process is not changed. Crowns and roots of teeth do not reveal pathological changes [15, 16].



Fig. 1. Lower jaw radiograph of the intact rat.

The next group consisted of animals which underwent implantation without irradiation after the tooth removal (the control group). During the analysis of X-ray it has been revealed that the lower jaw bone after implantation is characterized by the absence of bone hypertrophy (Fig. 2). The bone tissue reveals a marked trabecular structure around the implant. The signs of degradation are not revealed. The cortical plates of alveolar ridge are in good condition.



Fig. 2. The condition of the lower jaw bone in the place of molars removal and dental implantation by the development of reparative processes without irradiation, the 21st day (X-ray).

Another experimental group consisted of rats that underwent local irradiation of the lower jaw with inserted implant and the minimum dose of 20-40 Gy. It has been found that the lower jaw bone after implantation reveals similar radiological characteristics as compared to the previous group of animals without irradiation; however, a slightly marked hypertrophy of bone tissue on the 21st day of the experiment has been discovered (Fig. 3). The bone tissue has revealed a pronounced trabecular structure around the titanium implant. The signs of degradation are not seen at the radiographs. The condition of cortical plate of the alveolar process is satisfactory. It should be noted that the exclusion of titanium implants in the early and sub-

sequent periods after implantation in this group of animals was not observed.



Fig. 3. The condition of the lower jaw bone after dental implantation by the development of osseointegration against the backdrop of local irradiation of 20-40 Gy., the 21st day (X-ray).

The lower jaw bone after implantation, followed by local irradiation which corresponds to a dose of 41-60 Gy reveals the presence of a high density foreign body in the alveolar socket of the removed tooth. The bone tissue around the implant demonstrates the signs of slight inflammation and regeneration. (Fig. 4). The bone tissue around the implant reveals a pronounced trabecular structure. Signs of degradation have not been reported. Cortical plate of the alveolar process is in good condition. Meanwhile, the titanium implant rejection was observed in 1 out of 10 animals in the early period after implantation ($p > 0,25 p^2$) as compared to the control group.

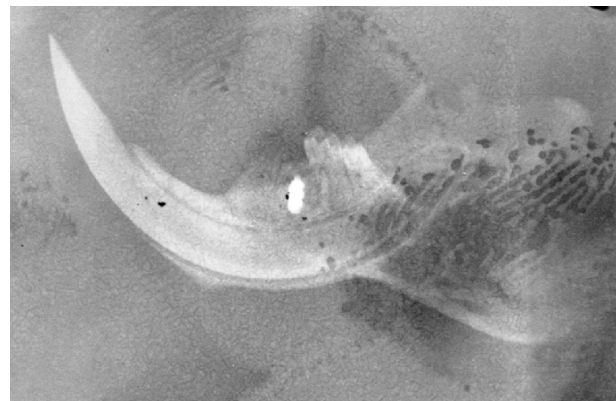


Fig. 4. The condition of the lower jaw bone after dental implantation by the development of osseointegration against the backdrop of local irradiation of 41-60 Gy, the 21st day (X-ray).

A somewhat different picture is observed in the X-ray experimental animals that underwent local irradiation at a dose of 61-70 Gy. A high density foreign body in the alveolar socket of the removed tooth was revealed in rats at the lower jaw radiographs after dental implantation and irradiation on the 21st day which corresponded to the inserted metal implant (Fig. 5).

The bone tissue around the implant demonstrated the signs of inflammation. Spongy substance of alveolar process revealed the insufficiently pronounced trabeculae. The cortical plate of alveolar process demonstrated unclear contours and abnormal phenomena in the form of osteoporosis. In 4 out of 10 rats of this group the loss of the inserted implant was observed at the early stages of

the experiment ($p < 0,001 p^2$) as compared to the control group of animals without irradiation.



Fig. 5. The condition of the lower jaw bone after dental implantation by the development of osseointegration against the backdrop of local irradiation 61-70 Gy., the 21st day (X-ray).

In experimental animals with X-ray irradiation at a dose of > 70 Gy the loss of the inserted titanium implants was recorded in all cases at the early stages after implantation. The bone tissue around the implant at the radiographs revealed the significant signs of inflammation and osteoporosis.

Conclusions

Thus, the analysis of the experimental data shows that local irradiation of animals at doses of 20-40 Gy and 41-60 Gy does not significantly impair the processes of reparation and regeneration, and does not lead to the rejection of titanium implants in the early and late periods of implantation. In addition, the increasing of the dose from 61 Gy and more was accompanied by the development of inflammation of the tissue around the implant, by pathological changes in the trabeculae of spongy substance and cortical plate of the alveolar process, as well as by such phenomena as osteoporosis. It should be noted that these changes in bone tissue did not contribute to the normal development process of implantation of titanium implants and led to their rejection during different periods of the experiment. Through the performed experiment, one can predict the consequences for the patient after radiotherapy more than 70 Gy and therefore do not use the method of titanium implants rehabilitation; instead one can resort to the avascular autotransplants, formalinized or lyophilized allotransplants and combined osteoplasty.

References

1. Achmetyanov A. Sh. Rekonstruktsiya defektov nizhney chelyusti nikelid-titanovymi endoprotezami / A. Sh. Achmetyanov, N. M. Dyuryagin, M. L. Perluchin // Biosovmestimye materialy s pamyat'yu formy i novye

2. Verbo E. V. Plasticheskoe ustranenie kombinirovannykh defektov nizhney zony liza revaskulyarizirovannymi autotransplantatami: diss. kand. med. nauk / Verbo E. V. – M., 1998. – 219 s.
3. Vorob'yev Yu. I. Luchevaya terapiya zlokachestvennykh opucholey chelyustno-lizevoy oblasti i stomatologicheskie problemy / Yu. I. Vorob'yev // Rossiyskiy stomatologicheskiy zhurnal. – 2006. – №5. – S. 18-19.
4. Voronin V. S. Dinamicheskoe nablyudenie bol'nykh zlokachestvennykh opucholyami chelyustno-lizevoy oblasti posle kombinirovannogo lecheniya / V. S. Voronin, M. I. Ivanov, V. S. Losev, N. F. Ruzkiy // Voprosy reaktivnosti i adaptatsii v stomatologii. – Smolensk, 1995. – T.55. – S. 61–64.
5. Gadzhikuliev A. A. Reabilitatsiya bol'nykh s defektami verkhney chelyusti s ispol'zovaniem lechebnykh apparatov na implantatach: avtoref. diss. na soiskanie uchenoy stepeni kand. med. nauk: spez. / A. A. Gadzhikuliev. – Moskva, – 2002. – 23 s.
6. Primenenie allogennykh i polimernykh materialov pri kostno-rekonstruktivnykh vmeshatel'stvakh na lizevom cherepe: materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii / Gun'ko V.I. – M.: «Medizinskaya kniga», 2002. – S. 132-134.
7. Zheleznyy S.P. Ispol'zovanie endoossal'nykh dental'nykh implantatov v rekonstruktsii lizevogo cherepa / S. P. Zheleznyy // Shape Memory Biomaterials and Implants. Proceedings of international conference. June 28-30, Tomsk, Russia. – Northampton, MA: STT, 2001. – P. 327-328.
8. Zapadnyuk I.P. Laboratornye zhivotnye, ich razvedenie i ispol'zovanie v eksperimente / Zapadnyuk I.P., Zapadnyuk V.I., Zachariya E.A. – Kiev : 1982.
9. Kombinirovannoe i kompleksnoe lechenie bol'nykh zlokachestvennykh opucholyami : rukovodstvo dlya vrachey / pod red. V. I. Chisova. – M.: Medizina, 1989. – 560 s.
10. Kostur B. K. Chelyustno-lizevoe protezirovanie: monografiya / B. K. Kostur, V. A. Minyaeva. – L. : Medizina, 1985. – 163 s.
11. Molchanov N.A. Ortopedicheskaya stomatologiya s ispol'zovaniem liteynogo splava na osnove nikelida titana / N. A. Molchanov, V. E. Gyunter, M. A. Zviginzev // Biosovmestimye materialy s pamyat'yu formy i novye tehnologii v meditsine. – Tomsk: IPF; izd-vo NTL, 2004. – S. 368-369.
12. Oksman I. M. Chelyustno-lizevaya ortopediya: monografiya / I. M. Oksman. – M.: Medgiz, 1957. – 248 s.
13. Onkologiya schelepno-lizevoi dilyanki: [navch. posibnik dlya studentiv ta likariv-interniv stomatologiv] / O. V. Ribalov, A. L. Odabash'yan, N. O. Sokolova, L. M. Sayapina. – Poltava : TOV ASMI, 1999. – 109 s.
14. Paches A. I. Opucholi golovy i shei / Paches A. I. – M. : Medizina, 1983. – 415 s.
15. Radzhapova M. U. Sravnitel'naya ozenka reakzii slizistoy obolochki priraznofraktsionnoy chimioluchevoy terapii raka polosti rta i glotki / M. U. Radzhapova, Yu. S. Mardynskiy, I. A. Gulidov i dr. // Sibirskiy onkologicheskiy zhurnal. – 2011. – T.43, №1. – S. 11-15.
16. Sokurenko V. P. Opyt konformnoy luchevoj terapii bol'nykh s opucholyami orofaringeal'noy zony / V. P. Sokurenko, L. I. Korytova, T. N. Bochkareva // Medizinskaya fizika. – 2009. – T. 41, № 1. – S. 39.

Матеріал надійшов до редакції 27.09.2013 р.