

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА. ФИЗИОТЕРАПИЯ



УДК 616.31:615.849

DOI: [https://doi.org/10.34680/2076-8052.2019.1\(113\).66-69](https://doi.org/10.34680/2076-8052.2019.1(113).66-69)

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ЗУБОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

А.А.Бритова, А.В.Колбина*

THE CHANGES IN THE PROPERTIES OF THE ORAL FLUID IN THE X-RAY DIAGNOSIS OF DENTAL DISEASES IN STOMATOLOGICAL PATIENTS

A.A.Britova, A.V.Kolbina*

*Институт медицинского образования НовГУ, Alya.Britova@novsu.ru*** Стоматологическая поликлиника ООО «Дантист», Великий Новгород*

Дентальная рентгенография неблагоприятно влияет на свойства ротовой жидкости и зависит от дозы излучения. Кристаллография ротовой жидкости визуализирует изменения в виде деформации, распада кристаллов и более выражена в зоне прямого действия излучения. Увеличение времени экспозиции рентгеновского излучения в 4 раза, что может быть обусловлено по клиническим показаниям, почти полностью подавляет кристаллизацию ротовой жидкости.

Ключевые слова: ротовая жидкость, рентгенография, доза, кристаллы, деформация, распад, доза

The dental X-ray adversely affects the properties of the oral fluid and depends on the dose of radiation. Crystallography of the oral fluid reveals the changes in the form of deformation, decay of crystals and it is more obvious in the zone of direct action of radiation. The increase of the duration of X-ray by 4 times, which may be clinically indicated, almost completely suppresses the crystallization of the oral fluid.

Ключевые слова: oral fluid, X-ray radiation, dose, crystals, deformation, decay

Актуальность

Диагностическая дентальная рентгенография проводится всем стоматологическим пациентам. Рентгеновское излучение — это электромагнитные волны малой длины в спектре от 100 до 0,01 нм и энергетическом диапазоне 100–0,1 МэВ. Энергия фотонов рентгеновского излучения лежит на энергетической шкале между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением, обладает ионизирующим действием на молекулярные структуры. Рентгеновское излучение является мутагенным фактором, чем короче длина волны, тем выше энергия лучей и повреждающее действие на организм [1]. Высокая проникающая способность и ионизирующее воздействие вызывают изменение структуры ДНК клетки и представляют опасность для человека. Наиболее восприимчивы к рентгеновским лучам: костный мозг и костная ткань, хрусталик глаза, щитовидная железа, молочные и половые железы. Облучение слюнных желез приводит к ксеростомии, сдвигу рН в кислую сторону, что способствует деминерализации и даже некрозу твердых тканей зубов. Малые дозы стимулируют обмен веществ. Рентгенодиагностические процедуры не проводят беременным женщинам и детям до 14 лет, выполняют при необходимости строго по показаниям. Доза, полученная плодом у беременной женщины, не должна превышать 1 мЗв за 2 месяца невыявленной

беременности. Накопительная доза медицинского облучения диагностического излучения пациента должна фиксироваться и иметь ограничения. Однократное облучение при обычной рентгенографии повышает риск возникновения рака на 0,001% [2].

Рентгеновские лучи в организме не накапливаются. Современная аппаратура использует низкоэнергетическое облучение малой длительности. Дентальная рентгенография выявляет скрытые кариозные полости, деструктивные изменения в периапикальных тканях корня зуба. В процессе лечения в эндодонтии она позволяет контролировать: 1) прохождение корневого канала зуба, 2) определение рабочей длины корневого канала, 3) правильность припасовки корневого штифта, 4) качество пломбирования. Рентгенография необходима, если возникают осложнения во время лечения в виде перфорации тканей зуба либо поломки инструментов в корневом канале. Допускается в одно посещение пациента выполнить на стоматологическом приёме 5–6 прицельных снимков. Усредненная доза излучения одного снимка во время дентальной цифровой рентгенографии — 0,015–0,030 мЗв, обычной — 0,1–0,3 мЗв, в год не должно быть более одного миллизиверта. Опасная доза для человека — 3 мЗв. После рентгеновского облучения рекомендуют выпить стакан молока, сухого вина либо виноградного сока, принять продукты, содержащие йод, морепродукты. Специальные мероприятия не проводят [3].

Ротовая жидкость является обменной средой полости рта, представляет секрет больших и малых слюнных желез, десневой жидкости, содержит лущеный эпителий слизистой полости рта, микрофлору, продукты жизнедеятельности микробов, остатки пищи. Имеет строение в виде мицелл, центр которых представляет фосфорнокислый кальций. Слюна по объёму содержит 96% воды, белки, макро- и микроэлементы, их соединения, лущеный эпителий, микрофлору и другие включения [4]. Метод кристаллографии позволяет визуализировать взаимодействие физических факторов и ротовой жидкости в условиях ее высыхания. Полоскание полости рта кипяченой водой обеспечивает очищение и реабилитацию слюны после воздействия физических факторов, что рекомендуется всем стоматологическим пациентам [5]. Взаимодействие рентгеновского излучения и ротовой жидкости, влияние на кристаллообразование в зависимости от числа сделанных снимков в одно посещение пациента не изучено.

Цель работы — исследовать свойства ротовой жидкости методом кристаллографии в условиях воздействия рентгеновского излучения в зависимости от дозы и кратности диагностического облучения, проводимого в одно посещение пациента.

Материал и методы

Пациенты в возрасте от 29 до 53 лет, 7 мужчин и одна женщина, обратились в клинику по поводу кариеса, болезней пульпы и периапикальных тканей зуба. Обследование проведено в соответствии с протоколом ведения пациентов. Дополнительно исследовали ротовую жидкость пациентов методом кристаллографии. Ротовая жидкость собиралась с помощью одноразового шприца со дна полости рта, $V = 2, -2,5$ мл, наносилась на предметные стекла по каплям, $V = 0,2-0,3$ мл. Ротовая жидкость облучалась непосредственно на предметном стекле рентгеновским излучением, направленным в центр пятна, расстояние от поверхности 10-15 мм. Использовали дентальный рентгеновский аппарат IntraOs 70-70 KVP, 7 mA BIUEX (Словения). Доза одного облучения была 0,10 мЗв. Всего последовательных облучений было от одного до четырех. Время экспозиции рентгеновского излучения для одного препарата ротовой жидкости было 0,6-1,0 сек. Препараты ротовой жидкости сушили на воздухе в течение 2-3 часов, $t = 24^{\circ}\text{C}$. Выполнено 5 серий эксперимента:

Серия 1. Контроль, ротовая жидкость не подвергалась воздействию рентгеновского излучения.

Серия 2. Доза облучения была 0,1 мЗв.

Серия 3. Доза — 0,2 мЗв.

Серия 4. Доза — 0,3 мЗв.

Серия 5. Доза — 0,4 мЗв.

Микроскопия препаратов ротовой жидкости выполнена на световом микроскопе с выведением изображения на монитор ПК, X 160/10. Препараты всех серий анализировали в сравнительном аспекте с контрольными препаратами и в зависимости от дозы излучения. Описывали центр препарата и периферию, рисунки распечатывали на принтере, всего 80.

Результаты и обсуждение

Анализ препаратов контрольной серии показал, что высохшая ротовая жидкость образует кристаллы. Кристаллы имеют ровную ось, от которой идут боковые ответвления под прямым углом. Расположение кристаллов упорядоченное, имеются мелкие включения между кристаллами и лущеный эпителий. Анализ микропрепаратов после облучения демонстрировал, что рентгеновское излучение низкой энергии, используемое в дентальной рентгенографии, взаимодействуя с ротовой жидкостью, подавляет образование кристаллов, особенно в месте непосредственного падения лучей. Наблюдается истончение, деформация кристаллов, распад на мелкие фрагменты, «крупинки». Препараты ротовой жидкости пациента X., 29 лет, приведены для иллюстрации влияния рентгенографии и зависимости от дозы и числа облучений.

Серия 1. Контрольный препарат. Центр препарата ротовой жидкости: обилие длинных кристаллов с ровной прямой осью, множественными отводами от нее под прямым углом, между кристаллами единичные вкрапления фрагментов кристаллов, лущеный эпителий (рис.1). Край препарата имеет меньше кристаллов и в основном мелких, лущеный эпителий (рис.2).

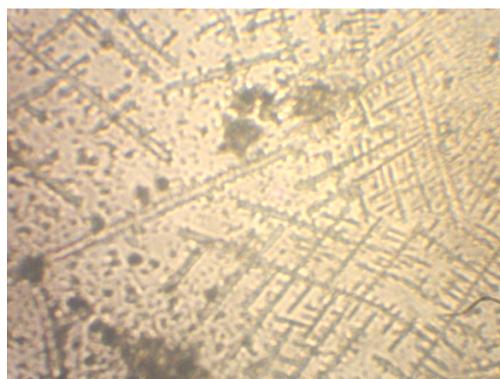


Рис.1. Серия 1. Контроль, центр препарата высохшей ротовой жидкости. Кристаллы расположены упорядоченно, имеют ровную ось и длинные отведения под прямым углом, лущеный эпителий. Микрофото

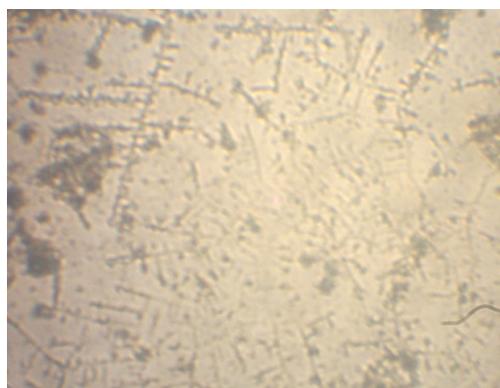


Рис.2. Серия 1. Контроль, край препарата ротовой жидкости. Основная масса представлена мелкими, истонченными кристаллами. Лущеный эпителий. Микрофото

Серия 2. Однократное воздействие рентгеновского излучения приводит к деструкции кристаллов

ротовой жидкости. Они истончены, уменьшено их количество и размер, распад кристаллов на мелкие фрагменты, деформация кристаллов (рис.3,4).



Рис.3. Серия 2, центр препарата ротовой жидкости. Кристаллы истончены, распад кристаллов на фрагменты, лущеный эпителий. Микрофото

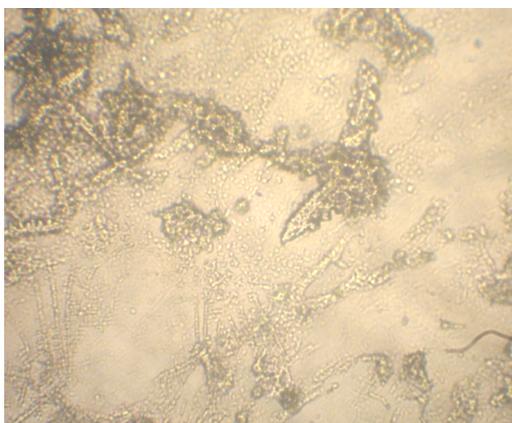


Рис.4. Серия 2. Край препарата ротовой жидкости. Кристаллы деформированы, имеют включения внутри кристаллов, наросты, одни кристаллы значительно увеличились в объеме, другие уменьшились. Микрофото

Серия 3. Двукратное воздействие, увеличение дозы рентгеновского излучения в 2 раза нарушило структуру кристаллов ротовой жидкости в большей степени, чем однократное облучение (рис.5,6).



Рис.5. Серия 3. Центр препарата ротовой жидкости. Сетка кристаллов внутри клеток лущеного эпителия. Единичные фрагменты кристаллов. Микрофото

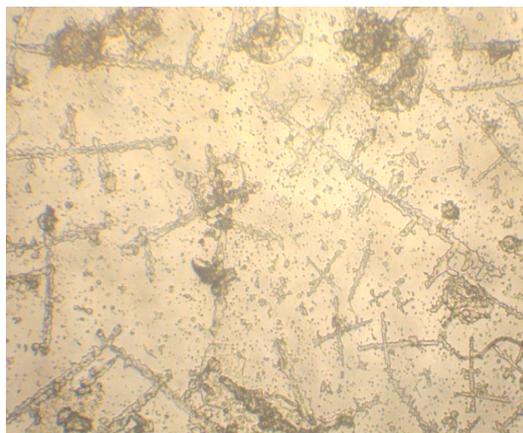


Рис.6. Серия 3, край препарата ротовой жидкости. Кристаллы имеют ровную ось, отводов нет, наросты, вкрапления распада кристаллов, «крупинки» кристаллов. Микрофото

Серия 4. Трехкратное воздействие рентгеновского излучения, увеличение дозы излучения в 3 раза нарушает структуру кристаллов ротовой жидкости в большей степени, чем одно- и двукратное облучение (рис.7,8).



Рис.7. Серия 4. Центр препарата ротовой жидкости. Кристаллы деформированы, истончены, ось кристаллов имеет короткие отводы, наросты. Микрофото



Рис.8. Серия 4. Край препарата ротовой жидкости. Кристаллы деформированные, отводы от прямой оси односторонние, имеются наросты. Между ними «крупинки» кристаллов. Микрофото

Серия 5. Четырехкратное последовательное воздействие рентгеновского излучения, увеличение дозы в 4 раза нарушает структуру кристаллов ротовой жидкости в большей степени, чем одно-, двух- и трехкратное облучение (рис.9,10).

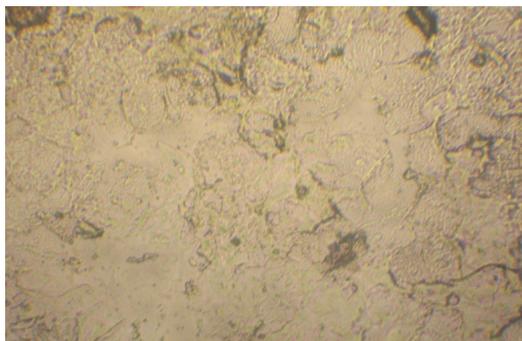


Рис.9. Серия 5. Центр препарата ротовой жидкости. Кристаллы истончены, деформированы и едва просматриваются, лущеный эпителий. Микрофото

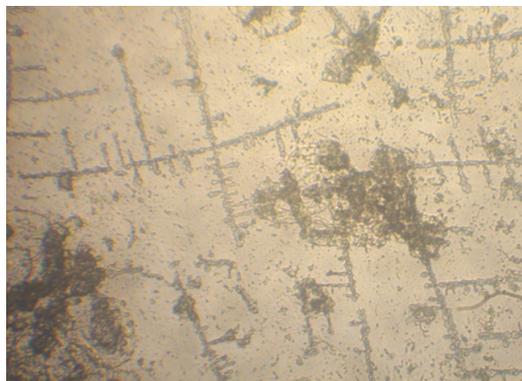


Рис.10. Серия 5. Край препарата ротовой жидкости. Кристаллы истончены, имеют единичные длинные отводы, наросты на кристаллах и «крупинки» кристаллов. Микрофото

Увеличение количества облучений усиливает деформацию, изменение формы и размера кристаллов ротовой жидкости. Выявляется зависимый от дозы эффект воздействия рентгеновских лучей. В месте прямого облучения ротовой жидкости увеличенная в 4 раза доза почти полностью подавляет образование кристаллов.

Выводы

Лучевая энергия дентального рентгеновского диагностического излучения влияет на свойства ротовой жидкости, подавляет способность образовывать кристаллы правильной формы и расположения, особенно в непосредственном месте воздействия, вызывает деформацию кристаллов. Увеличение числа облучений выявило неблагоприятный эффект, зависимость от дозы рентгеновского излучения. Минимум необходимых мероприятий после каждой дентальной рентгенографии — полоскание полости рта водой для восстановления свойства ротовой жидкости.

1. Действие на человека рентгеновского излучения [Электр. ресурс]. URL: otravleniy.info/izluchenie/rentgenovskoe-izluchenie-dejstvie-na-cheloveka.
2. Какая доза облучения при рентгене зуба? [Эл. ресурс]. URL: teeth-health.ru/kakaya-doza-oblucheniya-pri-rentgene-zuba/3422/html
3. Лучевая диагностика в стоматологии: национальное руководство / Под ред. А.Ю.Васильева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 288 с.
4. Боровский Е.В., Леонтьев В.К. Биология полости рта. М: Медицинская книга, 2001. 304 с.
5. Бритова А.А., Кириллова А.В. Изменение свойства смешанной слюны при скейлинге зубного камня стоматологических пациентов / Вестник НовГУ. 2015. №2(85). С.76-79.

References

1. Deystviye na cheloveka rentgenovskogo izlucheniya [X-ray exposure on humans]. Available at: otravleniy.info/izluchenie/rentgenovskoe-izluchenie-dejstvie-na-cheloveka (accessed 04.03.2019).
2. Kakaya doza oblucheniya pri rentgene zuba? [What is the radiation dose for tooth X-ray?] Available at: teeth-health.ru/kakaya-doza-oblucheniya-pri-rentgene-zuba/3422/html (accessed 04.03.2019).
3. Luchevaya diagnostika v stomatologii: natsional'noye rukovodstvo [Radiological diagnostics in dentistry: National guidelines on radiological diagnosis and therapy / ch. ed. Toma A.Yu. Vasiliev]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2009. 288 с.
4. Borovskiy E.V., Leont'yev V.K. Biologiya polosti rta [Biology of the mouth cavity]. Moscow, Meditsinskaya kniga, 2001, 304 p.
5. Britova A.A., Kirillova A.V. Izmeneniye svoystva smeshannoy slyuny pri skeylinge zubnogo kamnya stomatologicheskikh patsiyentov [Changes in the properties of mixed saliva when scaling of dental calculus in dental patients]. Vestnik NovSU, 2015, no. 2 (85), pp. 76-79.