

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОРГАНОПРИВЕРЖЕННОСТЬ КАЛЬЦИНАТОВ

Евдокимов Ф.А. ¹ (evd_fa@yandex.ru), **Якушина О.А.** ² (yak_oa@mail.ru)

Московское отделение. ¹Российский НИ медицинский университет им. Н.И. Пирогова,

²Международный университет «Дубна», Дубна

MORPHOLOGY FEATURES AND COMMITMENT OF HUMAN CALCIFICATIONS

Evdokimov F.A. ¹ (evd_fa@yandex.ru), **Yakushina O.A.** ² (yak_oa@mail.ru),

Moscow branch. ¹FSUE "VIMS", ¹Russian National Research Medical University named after

N.I. Pirogov (RNRMU), ²Dubna International university, Dubna

Биолиты - минеральные образования в биологических объектах, в т.ч. организме человека - патогенные образования, т.к. происходит процесс обызвествления в тканях и органах – «кальцификация». Ведущая роль в образовании кальцификатов принадлежит ионам кальция, которые, с другой стороны, стимулируют сердечную деятельность, вызывая усиление сокращений и повышение возбудимости мышцы сердца. Во всех случаях кальцификация является важным симптомом заболеваний, выявление и количественную оценку кальцификатов проводят, как правило, рентгенологически, современный чувствительный метод - компьютерная томография (КТ). В медицинской практике установление диагноза основано на клинических данных и результатах лабораторных исследований, которые опираются на патофизиологическую основу и позволяют более точно интерпретировать проявления патологического процесса.

Единой точки зрения на патогенез процесса кальцификации, касаемо как кальцинатов артерий, сердечных клапанов, так и слюнных и желчных камней до сих пор нет. Одна группа медиков первопричиной считают повреждение клеток эндотелия, другие – реакцию эндотелия на дисфункцию эндотелия по типу воспалительного процесса. Есть установленные факты развития кальцинатов даже у детей натального возраста и в первые годы жизни. Ряд медиков считают слюнокаменную болезнь также результатом переотложения известковых солей слюны, и, как следствие, изменение тканей слюной железы и протока с последующим их воспалением. Существует еще несколько теорий, подтвержденных клиническими и экспериментальными данными (Evdokimov, F.A. et al., 2012). Все названное позволяет предположить многофакторность развития данного патологического состояния, приводящего к серьезными клиническим последствиям. Поэтому исследование фазового состава и морфологии кальцинатов является важным для уточнении рентгеносемиотики определенных изменений в сердечно-сосудистой системе, для топографических определений и прояснения причин их образования

достаточно велика. Мы исследовали биоликтификатов (кальцинатов) различной этиологии минералогическими методами (Kalender, 2006).

Экспериментальные исследования кальцинатов коронарных артерий методом РТ проведены на микротомографе ВТ-50-1 «Геотом» («Проминтро», Россия), стандарт ASTM E1441-11. Условия съемки: микрофокусный рентгеновский источник РЕИС-150М, рабочее напряжение рентгеновской трубки $U=100$ кV, ток накала $I=2,9$ А; детекторы с CsJ(Na), шаг сканирования 3 мкм, разрешение 5 мкм, Al-образец сравнения.

Проведенные исследования показали как неоднородность кальцинатов, так и разницу в местах начала ее обысвествления, По данным μ РТ в кальцинатах коронарных артерий установлено 5-6 диапазонов значений ЛКО, два относятся в органической ткани (вероятно белки и липиды - жиры), 3-4 – возможно вивенит, гидроксилкарбонатапатит и кальцит разной плотности (возможно степени гидратированности, содержания органической компоненты или упорядоченности). Центр зарождения кальцината (30 мкм) на рентгенограмме практически не просматривается, но нем уже начал концентрироваться кальций (менее 0,15 отн.%), инициирующий развитие атеросклеротического процесса. Собственно кальцинаты имеют уплощенно-вытянутую форму с расширениями (до 150 мкм) и извилистыми краями, причем все исследованные – неоднородны, в центральной части содержат органические ткани, прорастая в них.

Минеральный состава кальцинатов методом РФА (А.В. Иоспа) установлен на рентгеновском дифрактометре X'Pert PRO (Philips, Голландия). Условия съемки рентгенограмм: монохроматизированное $Cu\ K\alpha$ излучение, $U = 50$ кV, $I = 40$ mA, скорость записи 2 град/мин, внутренний стандарт – кремний (Si). Ограничения метода связаны с невозможностью диагностики рентгеноаморфных фаз, порогом обнаружения 0,5-1 мас.%, размер минеральных кристаллитов – не меньше 0,1 мкм. Результаты μ РТ сопоставлялись с данным РФА. Кальцинаты, по данным РФА, состоят из гидроксилкарбонатапатита, уширение их дифракционных пиков указывает на недостаточно хорошую степень окристаллизованности минерального вещества, также четко определяется присутствие рентгеноаморфной фазы. Установлена как неоднородность самой атеросклеротической бляшки, так и разница в местах начала ее обысвествления.

Исследование μ РТ слюнных и желчных камней установлено 4-5 диапазонов значений ЛКО, два относятся к органической фазе холестеролового ряда, 3-4 – гидроксилатапатит, вивенит и кальцит. Результаты μ РТ сопоставлялись с данным РФА. Слюнной камень имеет не просто слоистое, а колломорфное, гроздевидное, ажурное строение; не одну, а несколько областей начала роста, и очевидно, формировался в токе слюнной жидкости, омываемым ею во взвешенном состоянии. Рост органической и минеральной происходил совместно, на что указывает их тонкое взаимное прорастание. Установлена микропористость, до 10%, размер пор 20-30 мкм. Методом РФА (А.В. Иоспа) диагностированы: органическая фаза, холестерин, и три минеральных фазы:

гидроксил апатит, вивелит, и, мало, кальцит Гидроксилапатит недостаточно хорошо окристаллизован, о чем свидетельствует уширение его дифракционных пиков. Не исключается также присутствие рентгеноаморфной фазы и минерала группы апатита – гидроксилэлластандита (следы). Сопоставление диагностических линий на дифрактограммах установило сходство фазового состава всех исследованных слюнных камней.

Аналитические исследования в сопоставлении с данными помогают выявлению механизмов запуска и протекания процесса биолитогенеза, что, в свою очередь, способствует диагностике и прогнозированию течения заболевания.

Росеева Е.В., Николаев А.М., Морозов М.В., Франк-Каменецкая О.В., Ламанова Л.М. Биоапатит кальцификатов сердечных клапанов. / Минералогия во всем пространстве сего слова: проблемы укрепления минерально-сырьевой базы и рационального использования минерального сырья. СПб.: изд-во. «Лема», 2012. С. 306-308. (RMS DPI 2012-1-111-0)

Evdokimov, F.A. et al. The study of human biogeneous mineral concrements by mineralogical methods and methodology / Proc. Int. Conf. ARSA (Virtual), 3-7 Dec. 2012). Zilina: EDIS – Publ. Inst. of the University of Zilina, 2012. - P. 2138-2140.

Kalender W. X-ray Computed Tomography (RW) // Phys. Med. Biol., 2006. - № 51, - R29-R43.