

Электронно-микроскопическая визуализация коронавируса SARS-CoV-2 в ткани легких пациентов, умерших от COVID-19.

Научный руководитель – Абдуллаев Адхамжон Одилович

Одилов Алишер Адхамжонович

Студент (бакалавр)

Ташкентская медицинская академия, Лечебный факультет, Ташкент, Узбекистан

E-mail: alisher.odilov99@gmail.com

Введение. Трансмиссионная электронная микроскопия (ТЭМ) широко используется для визуализации частиц коронавируса SARS-CoV-2 в различных клеточных культурах, в слизи и мокроте пациентов с COVID-19 [1,2]. Однако данные о ТЭМ визуализации частиц SARS-CoV-2 в тканях легких пациентов, умерших от COVID-19, является малочисленными.

Цель работы. ТЭМ визуализация коронавируса SARS-CoV-2 в легочной ткани пациентов, умерших от COVID-19.

Материалы и методы. В качестве материала использованы ткани легких 3 пациентов, умерших от COVID-19. Наличие высокой вирусной нагрузки SARS-CoV-2 в данных образцах ткани легких было подтверждено методом полимеразной цепной реакции. Для ТЭМ исследования кусочки тканей фиксировали при +4 С° 4% глутаровым альдегидом на 0.1 М PBS (рН 7.2-7.4), дофиксировали при +4 С° 1%-ным раствором OsO₄ 2-3 ч. Далее следовала стандартная проводка-обезвоживание по спиртам, на стадии 70 спирта, контрастирование в уранилацетате в течение ночи, обезвоживание в ацетоне, заливка в эпон. Затем получили ультратонкие срезы, которые на сеточках дополнительно контрастировали уранилом ацетатом и цитратом свинца по Рейнольдсу. Ультратонкие срезы тканей исследовали с помощью трансмиссионного электронного микроскопа JEM 1400 ("JEOL", Япония) на базе МГУ им. М.В.Ломоносова.

Результаты. При ТЭМ исследовании ткани легких вирионы коронавируса SARS-CoV-2 были найдены в макрофагах и эндотелиальных клетках капилляров, в участках аэрогематического барьера (рис.1А.) с эндотелиальной клеткой (ЕС) и эритроцитами (RBC) в полости капилляра. В цитоплазме ЕС (красная рамка) была обнаружена везикула, содержащая коронавирусные частицы сферической (красные стрелки) формы (рис.1В). В ТЭМ микрофотографиях частицы коронавируса SARS-CoV-2 (рис.1С) имели сферическую форму, со средним размером 100 нм, окруженные мембраной, на поверхности которой имелись электронно-плотные выросты S-белка (*острие стрелки*), а в просвете частиц можно увидеть зернистые структуры нуклеокапсида (*звездочки*).

Выводы. ТЭМ является ценным инструментом для визуализации коронавирусной частицы SARS-CoV-2 в легочной ткани пациентов с COVID-19. Коронавирус SARS-CoV-2 может поражать эндотелиальные клетки капилляров легких. Возможно, массивный отек легочной ткани обусловлен поражением эндотелиальных клеток стенок капилляров легких.

Источники и литература

- 1) Barreto-Vieira DF, da Silva MAN, Garcia CC, et al. Morphology and morphogenesis of SARS-CoV-2 in Vero-E6 cells. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2021;116:e200443. Published 2021 Feb 8. doi:10.1590/0074-02760200443

- 2) 2. Prasad S, Potdar V, Cherian S, Abraham P, Basu A; ICMR-NIV NIC Team. Transmission electron microscopy imaging of SARS-CoV-2. Indian J Med Res. 2020;151(2 & 3):241-243. doi:10.4103/ijmr.IJMR_577_20

Иллюстрации

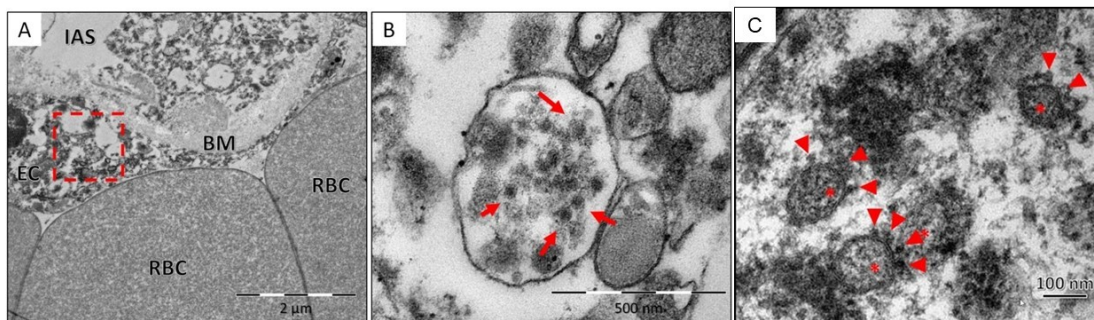


Рис. 1. Рисунок 1. ТЭМ микрофотографии легких. А. Участок аэрогематического барьера, где выявляются эндотелиальная клетка (EC), содержащая везикулу с частицами коронавируса (красная рамка) и эритроциты (RBC); В. Везикула в цитоплазме эндотелиальной клетки, содержащая сферические коронавирусные частицы (красные стрелки). С. Внутри везикулы частицы коронавируса SARS-CoV-2 сферической формы, средним размером 100 нм, окруженные мембраной, на поверхности имеют выросты S-белка (острие стрелки), а в просвете - зернистые структуры нуклеокапсида (звездочки).