



DOI 10.36074/grail-of-science.25.06.2021.020

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ ПОСТКОВІДНОЇ КРОВІ ЛЮДИНИ


НАУКОВО-ДОСЛІДНА ГРУПА:

Мегалінська Ганна Петрівна 

канд. біол. наук, доцент, доцент кафедри медико-біологічних та валеологічних основ збереження життя і здоров'я,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна

Страшко Станіслав Васильович 


канд. біол. наук, професор, завідуючий кафедрою медико-біологічних та валеологічних основ збереження життя і здоров'я,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна

Білик Жанна Іванівна 

канд. біол. наук, доцент кафедри медико-біологічних і валеологічних основ охорони життя і здоров'я,
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Україна

старший науковий співробітник відділу створення навчально-тематичних систем знань

Національний центр «Мала академія наук України», Україна

Даниленко Євген Володимирович 

методист
Київський палац дітей та юнацтва, Україна

Анотація: В статті проаналізовано особливості морфології еритроцитів у постковідних хворих та хворих на ГРВІ, викликаного не ковід-19. Встановлено, що у хворих на COVID – 19 спостерігається цитопатичний вірусний ефект у вигляді ехіноцитів. Подібна морфологічна будова еритроцитів спостерігалася лише у 13% хворих на ГРВІ не ковідної природи.

Ключові слова: COVID – 19, SARS – CoV – 2, еритроцити, ехіноцити, цитопатичний вірусний ефект.

На фоні пандемії питання патогенезу та діагностики COVID – 19 стає пріоритетним як в медицині так і в біології. Дослідники з Сичуанського університету [1] прийшли до висновку, що основний механізм впливу корона

вірусу SARS – CoV – 2 на організм людини – це атака на гемоглобін в еритроцитах. Китайські лікарі висунули гіпотезу щодо впливу вірусу на бета-ланцюг гемоглобіну та утворення комплексу з порфірином. При цьому відбувається витіснення заліза з молекул гемоглобіну, що погіршує транспорт кисню. [2]

Згідно даних Лью та Лі [2] SARS – CoV – 2 діє на еритроцити через неструктуровані білки, які не є частиною вірусного капсиду, але кодується вірусною РНК і забезпечують прикріплення вірусу до клітин еритроцитів. За інформацією цих вчених поверхневий глікопротеїн S, який є частиною структурного білка, також приймає участь в приєднанні вірусу до еритроцитів. Деякі з неструктурних вірусних білків проникають в середину еритроцитів та витісняють залізо з порфіринових ядер. Китайські вчені [1,2] встановили три протеїни orfab, ORF10, ORF3a, які зв'язуються з бета-ланцюгом молекули гемоглобіну та викликають дисоціацію заліза.

За даними N.Chen та інших, у 51% хворих на коронавірусну пневмонію було виявлено зниження концентрації гемоглобіну крові без зниження рівня еритроцитів[3]. Можна припустити, що еритроцити під впливом вірусу SARS – CoV – 2 не руйнуються, але стають дефектними внаслідок дисоціації заліза та порфірину в гемі. [2] Саме цим фактом Арутюнов Г.П. та інші [2] пояснюють високу інфективність вірусу. Є дані, що новий коронавірус зв'язується з клітинним рецептором ангіотензин-перетворюючого ферменту через шипи поверхневого глікопротеїну S. При цьому доведено, що цей зв'язок слабкий. В той же час комплекс білків вірусу з порфірином легко проходить через будь-які клітинні мембрани, в зв'язку з тим, що порфірин – азотовмісний полімер з високою мембранною проникністю.

Також гіпотеза Лью та Лі пояснює факт більш частого зараження чоловіків та осіб, хворих на цукровий діабет другого типу. У чоловіків більш високий ніж у жінок рівень гемоглобіну, який виступає мішенню для білків вірусу. А у хворих на діабет осіб високий рівень гліколізованого гемоглобіну, який теж виступає платформою для атаки вірусу.

Модель впливу вірусу на організм людини [3] включає момент виникнення гемолізу еритроцитів, в зв'язку з чим, можна очікувати зміну форми еритроцитів. Тому метою нашого дослідження було вивчення морфології еритроцитів капілярної крові постковідних респондентів протягом 2-х перших тижнів після закінчення карантину.

Було досліджено кров 34-х респондентів. В мазках капілярної крові у 28-ми (82%) з 34-х досліджуваних об'єктів були виявлені ехіноцити (зубчасті еритроцити). Синонімічна назва яких – «шишкоподібні» або «ягодоподібні» клітини, які мають на поверхні гострі або тупі зубці схожих розмірів, рівномірно розташовані на поверхні клітини. За даними Стацевич Л.Н., 2012 - ехіноцити утворюються при збільшенні рН, зменшенні запасів АТФ або при збільшенні концентрації внутрішньоклітинного кальцію на фоні гіпофосфатемії. Також є данні щодо появи ехіноцитів при дефіцитів піруваткінази та

фосфогліцераткінази. [4]

Отримані нами зміни морфології еритроцитів можна пояснити феноменом накопичення іонів заліза, внаслідок дисоціації комплексу порфірин-залізо.

Внутрішньоклітинне накопичення заліза може стати причиною зміни рН або зміни ізотонічності. Поява ехіноцитів може бути викликана виснаженням АТФ. А якщо має місце порушення на молекулярному рівні, буде компенсаторно збільшуватись кількість мітохондрій в клітинах, що теж може відбитися на формі еритроцитів.

Згідно літературних даних [2] вірус SARS-CoV-2 може впливати на червоний кістковий мозок, - і не тільки пошкоджує еритроцити крові, але й заважає формуванню нових клітин. Передчасний розпад еритроцитів – це первинна реакція на вірус SARS-CoV-2, яка поступово стає каскадною. І хоча науково обгрунтованої теорії впливу коронавірусів на еритроцити поки немає, наявність ехіноцитів можна розглядати як постковідний цитопатичний ефект.



Фото 1.

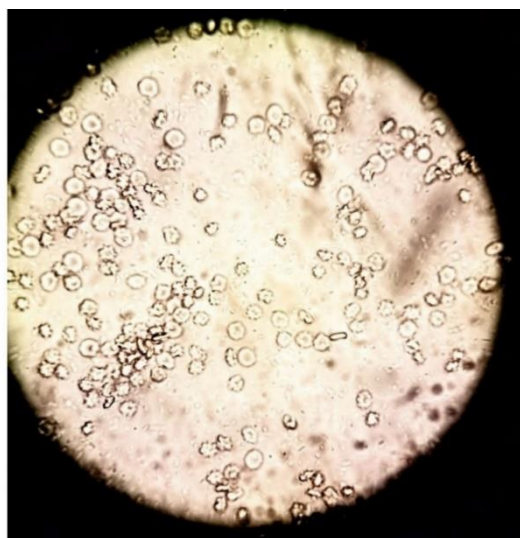


Фото 2.

Фото еритроцитів крові під мікроскопом (імерсійна система збільшення 1500).

На фото 1., представлені еритроцити капілярної крові у нормі, а на фото 2. ехіноцити у постковідному періоді.

Для того, щоб дослідити специфічність появи ехіноцитів саме під час COVID – 19 і в постковідний період ми порівнювали мікроскопічну картину капілярної крові у постковідних хворих та у хворих на ГРВІ без ковідного підтвердження. Нами було досліджено 16 осіб з легкою формою ГРВІ. Серед 16 респондентів ехіноцити зустрічалися лише в 3-х випадках (18%). Результати представлені в таб. 1.

Висновки. Таким чином зміни морфології еритроцитів можна розглядати не тільки як постковідний цитопатичний вірусний ефект, а і як непрямий метод лабораторної діагностики ретроковідного стану.

Таблиця 1

Порівняння морфологічних особливостей еритроцитів постковідної крові та крові осіб, хворих на ГРВІ іншої природи (грип, аденовірус)

Вид респондентів	Наявність ехіноцитів		Відсутність ехіноцитів
Респонденти, хворі на COVID-19	Респондент 1	+	-
	Респондент 2	+	-
	Респондент 3	+	-
	Респондент 4	+	-
	Респондент 5	-	+
	Респондент 6	+	-
	Респондент 7	+	-
	Респондент 8	-	+
	Респондент 9	+	-
	Респондент 10	+	-
	Респондент 11	+	-
	Респондент 12	+	-
	Респондент 13	+	-
	Респондент 14	+	-
	Респондент 15	+	-
	Респондент 16	+	-
Респонденти хворі на ГРВІ не ковідної природи	Респондент 1	-	+
	Респондент 2	-	+
	Респондент 3	-	+
	Респондент 4	-	+
	Респондент 5	-	+
	Респондент 6	-	+
	Респондент 7	+	-
	Респондент 8	-	+
	Респондент 9	-	+
	Респондент 10	+	-
	Респондент 11	-	+
	Респондент 12	-	+
	Респондент 13	-	+
	Респондент 14	-	+
	Респондент 15	-	+
	Респондент 16	-	+

[авторська розробка]

Список використаних джерел:

- [1] Li H., Liu S-M., Un X-H., Tang C. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID – 19): Current status and future perspectives. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 105951.
- [2] Арутюнов Г.П., Козмолова Н.А., Тарловская Е. И. (2020). Согласованная позиция экспертов Евразийской ассоциации терапевтов по некоторым новым механизмам патогенеза COVID – 19: фокус на гемостаз, вопросы гемотрансфузии и систем транспорта газов крови. *Кардиология*, 60(6), 210-215.
- [3] Chen N., Zhou M., Dong X et al. (2020) Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 395.
- [4] Стацевич Л.Н., Козлова О.С. (2012) *Атлас морфология и патология эритроцитов*. Новосибирск : Новосиб. гос. аграр. Ун-т.