

## Вплив латентного залізодефіциту на морфоденситометричні показники епітеліоцитів слизової оболонки ротової порожнини дітей шкільного віку

Шаламай У.П. \*, Багрій М.М., Кривенький Т.П.

Івано-Франківський національний медичний університет, Україна

\*E-mail: fap12710@gmail.com

### Ключові слова:

- латентний залізодефіцит
- морфоденситометрія епітеліоцитів
- діти шкільного віку

### Анотація

Представлені результати дослідження впливу дефіциту заліза на морфометричні та оптичні показники епітеліоцитів слизової оболонки ротової порожнини (СОРП) дітей віком 6-18 років. Для досягнення мети обстежено 55 школярів із належним залізозабезпеченням (контрольна група) та латентним залізодефіцитом. Морфоденситометричне дослідження включало визначення периметру і площі клітин та ядер, ядерно-цитоплазматичного співвідношення, стану конденсації хроматину епітеліоцитів СОРП. Матеріалом для дослідження слугували епітеліоцити букального зішкрібу. Встановлено, що у дітей з латентним залізодефіцитом суттєво збільшилась площа епітеліоцитів. При аналізі загального рівня конденсації хроматину ядер епітеліоцитів доведено гендерну особливість, яка проявлялася більшою чутливістю дівчаток молодшого шкільного віку до латентного залізодефіциту (збільшення інтегративної оптичної щільності ядер на 97,9 %,  $p < 0,05$  та площі клітини на 45,8 %,  $p < 0,01$  щодо контролю). У дітей старшого шкільного віку більш чутливими до дефіциту заліза виявились юнаки.

## Вступ

Важливим чинником збереження здоров'я та розвитку здорових дітей є збалансоване харчування. Небезпечним є недостатнє поступлення до організму есенціальних мікронутрієнтів (зокрема, заліза), адже мікроелементози тривалий час не проявляються клінічно. Особливо чутливим до дефіциту мікроелементів є дитячий організм, який через інтенсивний ріст потребує в раціоні харчування більшу кількість мікроелементів. Залізо бере участь в процесах обміну речовин, транспорті кисню, тканинному диханні та важливих фізіологічних процесах, які протікають на клітинному і молекулярному рівнях, зокрема, біосинтезі ДНК, клітинному імунитеті [4, 5, 6]. При дефіциті заліза виникає внутрішньоклітинна гіпоксія, до якої особливо чутливими є поверхневі епітеліоцити СОРП [7].

Для вивчення механізмів порушень метаболічної активності клітин при дефіциті заліза вивчено комплекс морфометричних та оптичних характеристик епітеліоцитів СОРП зокрема, ядер, оскільки їх периметр і площа пов'язані зі станом хроматину. Відомо, що саме ядерний хроматин є обов'язковим субстратом для реалізації метаболічних функцій клітин [1, 2].

**Мета дослідження** – охарактеризувати морфометричні та оптичні зміни епітеліоцитів слизової оболонки ротової порожнини у дітей шкільного віку із латентним залізодефіцитом.

## Матеріали та методи дослідження

Обстежено 65 практично здорових дітей (33 юнаки та 32 дівчини) віком 6-18 років. Усі школярі були поділені на дві групи: 1-ша (n=33) – школярі із належним залізоабезпеченням (контрольна група), 2-га (n=32) – школярі із латентним залізодефіцитом. Аналіз показників у кожній групі здійснювали з урахуванням вікових (6-11 та 12-18 років) та гендерних особливостей. Стан забезпечення організму залізом оцінювали за вмістом гемоглобіну (Hb) у капілярній крові, рівнем сироваткового заліза (СЗ) (встановлювали колориметричним методом з використанням тест-набору "Сорма Польща), загальної залізов'язувальної здатності сироватки крові (ЗЗЗС) (досліджували фотометричним методом, тест набір "Сорма Польща) та розраховували коефіцієнт насичення трансферину залізом (КНТЗ). Стан депо заліза оцінювали за рівнем сироваткового феритину (СФ), який визначали хемілюмінесцентним методом (тест набір "DRG Німеччина) [3]. Морфоденситометричне дослідження епітеліоцитів СОРП включало визначення периметру і площі клітин та ядер, ядерно-цитоплазматичного співвідношення, стану конденсації хроматину. Матеріалом для дослідження були епітеліоцити букального зішкрібку як найбільш функціонально активної ділянки. Від кожної дитини аналізували по 2-3 цитологічних препарати, які були забарвлені ацетоорсеїном. У кожному препараті вивчали по 100-200 клітин при збільшенні в 600 і 900 разів. Хроматин ядер і його зміни оцінювали за допомогою напівавтоматичного аналізатора зображень на базі програмного забезпечення Image Tool for Windows (v 3.0). З метою виключення будь-якої патології проводили ретельний клініко-ендоскопічний огляд ротової порожнини всім обстеженим. Усі клінічні і функціональні показники ротової порожнини у дітей знаходилися в межах фізіологічної норми.

Статистичний аналіз даних проводили з використанням пакету статистичних програм Microsoft Office Excel 2016 та STATISTICA 10.

## Результати дослідження

У результаті дослідження до 2-ї дослідної групи були віднесені діти, у яких вміст сироваткового заліза знаходився в межах 12-10 мкмоль/л, сироваткового феритину – 20-12 нг/мл, загальнозалізов'язувальна здатність сироватки перевищувала 58 мкмоль/л. Такі дані підтверджують розвиток латентного залізодефіциту [3].

У дітей із латентним залізодефіцитом виявлено тенденцію до зростання периметру і площі епітеліоцитів СОРП порівняно з аналогічними даними контрольної групи. Зокрема, помітною була тенденція до збільшення площі епітеліоцитів у школярів 12-18 років на 20,8 % ( $p < 0,05$ ) щодо контролю. На противагу до змін показників клітини в цілому, площа ядер епітеліоцитів істотно зменшувалася. Установлено зменшення ядерно-цитоплазматичного співвідношення у дітей молодшого шкільного віку з латентним залізодефіцитом на 10,7 % ( $p < 0,05$ ); а у дітей 12-18 років - на 19,2 % ( $p < 0,05$ ) відносно контрольних значень. Виявлено збільшення інтегративної оптичної щільності ядер у дітей 6-11 років при латентному залізодефіциті на 71,0 % ( $p < 0,05$ ) відносно даних у здорових однолітків.

При аналізі морфоденситометричних показників ядер епітеліоцитів СОРП з урахуванням вікових і статевих особливостей, встановлено першу гендерну особливість – достовірно меншу площу клітин у дівчат 6-11 років контрольної групи відносно хлопчиків на 29,5 % ( $p < 0,05$ ). З'ясовано, що у хлопчиків при дефіциті заліза площа клітини майже не змінювалася, а у дівчат зареєстровано тенденцію до її збільшення (на 45,8 % ( $p < 0,05$ ) відносно контролю). Можна припустити, що при дефіциті мікроелементів у дівчаток відбувається компенсаторне зростання площі епітеліоцитів.

Інтегративна оптична щільність ядер при латентному залізодефіциті збільшується у хлопчиків на 64,4 % ( $p_{1-2} < 0,05$ ), а у дівчат - на 97,9 % ( $p < 0,05$ ) відносно контролю. Відповідно, показники оптичної пропускної здатності ядер за умов залізодефіциту були зменшеними, особливо у дівчаток (табл. 26.1). У дітей старшого шкільного віку виявлено достовірне збільшення площі епітеліальних клітин у юнаків при латентному залізодефіциті на 24,2 % ( $p_{1-2} < 0,05$ ) відносно контрольних значень. Натомість, у дівчат зареєстровано тільки неістотне збільшення площі клітин при дефіциті мікроелементів щодо контролю. Площа ядер при латентному залізодефіциті мала тенденцію до зменшення, особливо у юнаків (на 29,0 % ( $p < 0,05$ )). Показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення у хлопців зменшувався на 41,9 % ( $p < 0,05$ ), тоді як у дівчат даний показник майже не змінювався (табл. 26.1).

Table 26.1.: Цитоденситометричні показники епітеліоцитів слизової оболонки ротової порожнини у дітей із належним обміном заліза (контрольна група) та латентним залізодефіцитом ( $M \pm m$ ).

Показники	Діти віком 6-11 років				Діти віком 12-18 років			
	1-ша дослідна група		2-га дослідна група		1-ша дослідна група		2-га дослідна група	
	(контрольна)		(латентний залізодефіцит)		(контрольна)		(латентний залізодефіцит)	
	Хлопчики (n=8)	Дівчатка (n=8)	Хлопчики (n=8)	Дівчатка (n=8)	Юнаки (n=9)	Дівчата (n=8)	Юнаки (n=8)	Дівчата (n=8)
Периметр клітини, мкм	351,2 ± 34,23	289,5 ± 25,6	329,6 ± 31,0	350,8 ± 40,2	329,9 ± 44,3	333 ± 36,9	372,1 ± 40,9	359,1 ± 39,1
Площа клітини, мкм <sup>2</sup>	8281,1 ± 827,3	5840,2 ± 301,8	7498,3 ± 635,6	8513,8 ± 625,1	6755,9 ± 610,4	7112,2 ± 774,9	8389,7 ± 891,6	8445,4 ± 980,3
		P<0,05		p<0,01				
Периметр ядра, мкм	55,6 ± 6,74	54,8 ± 6,19	55,6 ± 4,9	52,1 ± 8,09	56,4 ± 5,70	48,1 ± 6,5	46,2 ± 5,80	52,28 ± 6,65
Площа ядра, мкм <sup>2</sup>	221,5 ± 41,0	202,6 ± 43,9	200,5 ± 30,5	210,9 ± 51,4	211,7 ± 37,1	171,7 ± 36,1	150,4 ± 32,1	182,2 ± 44,7
Ядерно-цитоплазматичне співвідношення	0,027	0,035	0,027	0,025	0,031	0,024	0,018	0,022
Світлопроникна здатність ядер	117,2 ± 8,43	119 ± 6,41	105,9 ± 10,8	106,3 ± 13,8	115,1 ± 11,2	120,3 ± 9,52	102 ± 9,26	111,9 ± 10,3
Інтегративна оптична щільність ядер	404257,7 ± 89489,9	328364,3 ± 63294,1	664591,3 ± 92991,1	649976 ± 88965,3	436372,1 ± 45262,2	501040,2 ± 89729,3	520911,4 ± 53051	552576,1 ± 62108,1
				p<0,05				

Примітки:

**p** – достовірна різниця ( $p < 0,05$ ) між показниками щодо контролю;

**P** – достовірна різниця ( $p < 0,05$ ) щодо даних у хлопчиків.

## Висновки

Дефіцит заліза негативно впливає на морфоденситометричні показники епітеліоцитів слизової оболонки ротової порожнини залежно від віку та статі школярів. У дітей молодшого шкільного віку з латентним залізодефіцитом виявлено достовірне зростання компактизації хроматину ядер, а у старших школярів - неоднорідність топографії хроматину. Більш чутливими до дефіциту заліза у дітей молодшого шкільного віку можна вважати дівчаток, а старшого - юнаків. Доведено достовірне зростання площі клітин і загальної оптичної щільності ядер при зменшенні площі каріоплазми.

## Література

- [1] Ган РЗ, Попель СЛ. Морфологічні та біохімічні механізми змін букальних епітеліоцитів та еритроцитів у дітей за психоемоційного стресу. Regul. Mech. Biosyst. 2017; 8(3): 363-8.
- [2] Кочерга ЗР, Ковальчук ЛЄ, Геращенко СБ. Цитоденситометричні показники соматичних клітин здорових новонароджених та новонароджених із затримкою внутрішньоутробного розвитку. Галицький лікарський вісник. 2015; 22(2): 53-6.
- [3] Салах АА, Абушанова ОВ, Кучер ОВ. Сучасні підходи до лабораторної діагностики залізодефіцитної анемії. Семейная медицина. 2014; 1 (51): 134-42.
- [4] Cassat JE, Skaar EP. Iron in infection and immunity. Cell Host Microbe. 2013; 13(5): 509-19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2013.04.010> [Pmid:23684303 PMCID:PMC3676888]
- [5] Banadyha NV. Influence of iron deficiency anemia of the formation of systemic immunity in children. Journal of Education, Health and Sport. 2016; 6(1): 93-100.

- [6] Milto IV, Suhodolo IV, Prokopieva VD, Klimenteva TK. Molecular and Cellular Bases of Iron Metabolism in Humans. *Biochemistry (Mosc)*. 2016; 81(6): 549-64. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0006297916060018> [PMid:27301283]
- [7] Nikolovski D, Dugalic S, Pantic I. Iron oxide nanoparticles decrease nuclear fractal dimension of buccal epithelial cells in a timedependent manner. *Journal of Microscopy*. 2017; 1(1): 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1111/jmi.12585> [PMid:28543185]