

## **БІОХІМІЧНІ МАРКЕРИ СИРОВАТКИ КРОВІ У ПІДЛІТКІВ ЗА ГРУДНОГО КІФОЗУ**

***Котульський І.В., Леонтьєва Ф.С.,  
Дем'яненко Г.М., Морозенко Д.В.***

*ДУ «Інститут патології хребта та суглобів  
ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України», м. Харків, Україна*

**Вступ.** Порушення метаболізму сполучної тканини у пацієнтів із захворюваннями хребта завжди викликає інтерес дослідників. Існує багато патологій хребта, які супроводжуються змінами катаболізму протеогліканів, зокрема, мукополісахаридози та остеохондропатії, а також кіфоз [1]. Дослідження цих питань є досить актуальними в сучасній ортопедії, що й зумовило наші дослідження.

**Мета** – дослідити біохімічні показники крові у підлітків з кіфозом залежно від ступеня його розвитку та індексу маси тіла.

**Методи дослідження.** Під час лабораторного обстеження хворих у сироватці крові було визначено наступні біохімічні маркери: загальний білок – біуретовим методом, глікопротеїни – модифікованим методом О.П. Штенберга та Я.Н. Доценко, хондроїтинсульфати – за методом Nemeth – Csoka у модифікації Л.І. Слуцького, загальний та іонізований кальцій – на аналізаторі електролітів АЕК-01. Активність ферментів лужної (ЛФ) і кислої (КФ) фосфатази визначали кінетичними методами, вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів – турбідиметричним методом за Бурштейном та Самаєм, вміст глікозаміногліканів (ГАГ) та їх фракцій – за М.П. Штерн із співавторами, фосфор – за методом Фіске–Суббароу [2, 3]. Вміст загального холестеролу визначали ферментативним колориметричним методом за допомогою набору Cholesterol PAPSL Mono, “Біофарма” [4]. Концентрацію лептину в сироватці крові пацієнтів визначали за методом твердофазового «сендвіч»-варіанту імуноферментного аналізу з використанням діагностичного наборів «DRG» (Німеччина). Вимірювання проводили при довжині хвилі  $\lambda=450$  нм. Статистичний аналіз даних був здійснений за допомогою програмних пакетів Microsoft Excel XP та Statsoft Statistica 10.0. Порівняння груп пацієнтів проводили за параметричним критерієм Стьюдента [5].

**Результати і висновки.** У підлітків, хворих на кіфоз, було досліджено біохімічні показники в сироватці крові, які віддзеркалюють стан мінерального та білкового обміну, а також стан

біополімерів сполучної тканини в організмі. Показник ІМТ у обох групах вірогідно не відрізнявся. За величиною кута грудного кіфозу всіх хворих було розділено на 2 групи.

В I групі цей показник коливався у межах від 48,9 до 57,0 градусів, в II групі – від 20,6 до 45,9 градусів. Вміст лептину у I групі хворих в 5 випадках був нижче за нижню межу нормативного показника, в одному – вище за верхню межу норми (5,92 нг/мл), ще в одному випадку – в межах нормативних показників (3,92 нг/мл). У II групі вміст лептину був нижчим за нижню межу нормативного інтервалу (табл. 1).

Таблиця 1

Антропометричні дані та вміст лептину в крові пацієнтів (M±m)

Показники	Нормативні показники	Хворі	
		I група (n=7)	II група (n=7)
ІМТ, кг/м <sup>2</sup>	20,20 – 21,60	18,37±1,07	19,96±0,42
Кут грудного кіфозу, град	Гіпокіфоз ≤15,0 Нормокіфоз 15,0–50,0 Гіперкіфоз ≥50,0	53,11±1,10	34,54±3,44**
Лептин, нг/мл	2,00 – 5,60	1,56±0,84	0,66±0,16

Примітка: \*\* – p<0,01 порівняно з показником I групи

Біохімічні показники в обох групах пацієнтів між собою не відрізнялись, проте мали певні відмінності від показників у клінічно здорових осіб. Вміст глікопротеїнів був збільшений у I групі – на 28,9 %, у II групі – на 26,3 %. Вміст загального кальцію був знижений у двох групах пацієнтів на 7,6 та 9,2 % відповідно. Активність лужної фосфатази була збільшена на 94,2 % лише у I групі пацієнтів. Вміст загального холестеролу був знижений на 29,4 % (табл. 2).

Вміст загальних хондроїтинсульфатів збільшувався у I групі на 73,7 %, у II групі – на 60,5 %, у I групі відбувалось підвищення I фракції за рахунок хондроїтин-6-сульфату, а також зниження II та III фракцій, які включають хондроїтин-4-сульфат та високосульфатовані ГАГ (кератан-, дерматан- і гепарансульфати) відповідно. Це вказує на виражені порушення метаболізму ГАГ як важливих біополімерів кісткової та хрящової тканини у підлітків із кіфозом (табл. 3).

Таблиця 2

Біохімічні маркери сироватки крові  
у підлітків, хворих на кіфоз (M±m)

Показники	Клінічно здорові (n=15)	Хворі	
		I група (n=7)	II група (n=7)
Глікопротеїни, Од.	0,38±0,01	0,49±0,02**	0,48±0,02**
Загальний білок, г/л	78,10±1,40	72,40±2,46	68,89±1,57
Кальцій загальний, ммоль/л	2,51±0,04	2,32±0,04*	2,28±0,04*
Кальцій іонізований, ммоль/л	1,21±0,06	1,14±0,02	1,13±0,02
β-ліпопротеїни, г/л	4,10±0,40	3,58±0,26	3,46±0,20
Лужна фосфатаза, U/L	199,00±15,45	386,43±48,48*	330,86±51,09
Кисла фосфатаза, U/L	4,10±0,40	6,70±0,76	6,44±1,01
Холестерол загальний, ммоль/л	4,97±0,20	3,96±0,30	3,51±0,29*
Фосфор неорганічний, ммоль/л	1,50±0,30	1,83±0,15	1,43±0,07

Примітка: \* – p<0,05 порівняно з показником клінічно здорових;

Таблиця 3

Вміст хондроїтинсульфатів та фракцій ГАГ  
у сироватці крові підлітків, хворих на кіфоз (M±m)

Показники	Клінічно здорові (n=15)	Хворі	
		I група (n=7)	II група (n=7)
Хондроїтинсульфати, г/л	0,076±0,004	0,132±0,007***	0,122±0,007**
Загальні ГАГ, Од.	13,0±1,50	9,74±0,20	9,19±0,34
I фракція ГАГ, Од.	5,50±0,60	7,03±0,16*	6,76±0,18
II фракція ГАГ, Од.	3,80±0,40	1,60±0,10***	1,30±0,15***
III фракція ГАГ, Од.	2,80±0,30	1,10±0,11**	1,13±0,04***

Примітка: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001 порівняно з показником клінічно здорових

Таким чином, було встановлено, що вміст лептину в сироватці крові підлітків, хворих на кіфоз, був переважно низьким порівняно з

нормативними показниками і не мав кореляції з індексом маси тіла пацієнтів. Біохімічні маркери сироватки крові у підлітків, хворих на кіфоз, вказували на присутність запального процесу та зниження концентрацією II та III фракцій ГАГ, що вказує на диспластичні процеси у хребті.

**Ключові слова:** кіфоз, підлітки, індекс маси тіла біохімічні маркери, лептин, глікозаміноглікани, хондроїтинсульфати, кальцій, холестерол

### **Література**

1. Mizumoto S, Yamada S. The Specific Role of Dermatan Sulfate as an Instructive Glycosaminoglycan in Tissue Development. *Int J Mol Sci.* 2022;23(13):7485.
2. Тимошенко ОП, Вороніна ЛМ, Кравченко ВМ, та ін. Клінічна біохімія: навчальний посібник. Харків: Золоті Сторінки; 2003. 239 с.
3. Морозенко ДВ, Леонтєва ФС. Методи дослідження маркерів метаболізму сполучної тканини у клінічній та експериментальній медицині. *Молодий вчений.* 2016;(2):168-72.
4. Влізло ВВ, редактор. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. Львів: СПОЛОМ; 2012. 764 с.
5. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. Москва: Практика; 1998. 459 с.