

2. Нестеров В.П. Морфология человека и животных. – М., 1988.
3. Поздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы. – СПб., 2001. – 464с.
4. Султан Р.Я. Порівняльна морфологія язика людини і щура // Вісник морфології. – 2006. – Т.12, №1.
5. Уракова Е.В. Морфо-функциональная оценка языка и ее клиническое значение: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.03.01 / Казанский гос. мед. ун-т. – Казань, 1999. – 21с.
6. Фалин Л.И. Гистология и эмбриология полости рта и зубов. – М., 1963. – 218с.
7. Fitzpatrick T.B., Eisen A.Z., Wolff K. Dermatology in general medicine /McGraw-Hill Book Company. – 1979. – P.1838.
8. Seeley R.R., Stephens T.D., Tate P. Anatomy and physiology /Mosby – Year Book. – 1992. – P.980.
9. Walker W.F., Homberger D. Anatomy and dissection of the rat /Freeman Publishers. – 1998. – P.120.

SUMMARY

ELECTRON-DENSE LITTLE BODIES ARE IN THE EPITHELIUM OF MUCUS SHELL OF THE BACK OF TONGUE OF WHITE RAT

Sultan R. Ja.

We discovered electron-opaque granules in both spinous and granular cell types of mucous membrane. The analysis of ultrastructure of mucous membrane of white rat's tongue gives us possibility to use it as an important animal model for the future investigations.

Key words: ultrastructure, tongue, rat, electron-opaque granules

УДК:579.842.16.222

ВИВЧЕННЯ АД'ЮВАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІАЛУРОНАТУ НАТРІЮ НА ПРИКЛАДІ ОТРИМАННЯ ДІАГНОСТИЧНИХ СИРОВАТОК ДО БАКТЕРІЙ РОДУ *KLEBSIELLA*

Туряниця А.І., Коваль Г.М., Студеняк В.М., Щадей О.І., Голибанич Ю.М.

Ужгородський національний університет, кафедра мікробіології, вірусології, імунології з курсом інфекційних хвороб, м. Ужгород

РЕЗЮМЕ: в умовах імунізації тварин сироватки з найбільш високими титрами в реакції непрямой гемаглютинації і реакції зв'язування комплекменту були отримані при застосуванні білково-полісахаридного комплексу клебсіел пневмонії, риносклероми та озени.

Ключові слова: Klebsiella, антигени, ад'ювант, гіалуронат натрію

Вступ. Бактерії роду *Klebsiella* відомі як збудники різних захворювань у клініці інфекційних хвороб, пульмонології, оториноларингології, хірургії та інших (1-3). В зв'язку з тим, що у штамів *Klebsiella*, які виділені з клінічного матеріалу, спостерігається деяка варіабельність культуральних, морфологічних та біохімічних ознак, обов'язковим заключним етапом ідентифікації ізолюваних культур є їх серологічна діагностика. Її ефективність у значній мірі залежить від чутливості та активності імунних антиклебсіельозних сироваток, властивості яких визначаються ад'ювантом, який доповнює бактеріальний антиген в процесі імунізації тварин.

Вищесказане обумовлює актуальність і практичний інтерес теми даної роботи, яка присвячена дослідженню ад'ювантних характеристик як відомого ад'юванта Фрейда, а також гіалуронату натрію в умовах імунізації кроликів бактеріальними фракціями та корпускулярним антигеном представників різних видів бактерій роду *Klebsiella*.

Матеріали і методи. Імунізацію кроликів із метою отримання антиклебсіельозних сироваток проводили грітим корпускулярним антигеном, який являє собою двох мільярдну суспензію клебсіел, витриману протягом однієї години при 60°C. Крім цього, антигенами для тварин служили бак-

теріальні фракції, ізолювані в процесі виділення дезоксирибонуклеїнової кислоти по методу Мармура (4). З бактеріальних клітин типових штамів *Klebsiella pneumoniae* 5056, *Klebsiella rhinoscleromatis* 5046, *Klebsiella ozaenae* 5051- були ізолювані дезоксирибонуклеопротейд (ДНП) і білково-полісахаридний комплекс (БПК).

При імунізації кроликів антигенами із використанням ад'ювантів їх суспензію вводили внутрішньом'язово одноразово.

В якості доповнювача при імунізації кроликів використовували ад'ювант Фрейда, який отримували при змішуванні туберкульозних бактерій вакцини БЦЖ з ланоліном і вазеліном, а також гіалуронат натрію, екстрагований нами з органів великої рогатої худоби.

Реакцію непрямой гемаглютинації (РНГА) і реакцію зв'язування комплекменту (РЗК) ставили за загальноприйнятими методиками (5).

Результати досліджень та їх обговорення. Гемосенситивна активність сироваток, отриманих при імунізації кроликів корпускулярними антигенами і бактеріальними фракціями з використанням ад'юванту Фрейда, гіалуронату натрію і без додатків показані в таблиці 1.

Вплив ад'ювантів на титри реакції непрямой гемаглютинації імунних антиклебсієльозних сироваток з гомологічним грітим антигеном, дезоксирибонуклеопротеїдом і білково-полісахаридним комплексом

Вид бактерій	Антигени	Використання ад'юванту при імунізації		
		відсутній	ад'ювант Фрейнда	гіалуронат натрію
<i>K. rhinoscleromatis</i>	К	1:80	1:320	1:1280
	ДНП	1:160	1:640	1:2560
	БПК	1:640	1:2560	1:10240
<i>K. pneumoniae</i>	К	1:160	1:320	1:1280
	ДНП	1:320	1:640	1:2560
	БПК	1:1280	1:5120	1:10240
<i>K. ozaenae</i>	К	1:80	1:320	1:2560
	ДНП	1:320	1:640	1:2560
	БПК	1:1280	1:5120	1:20480

Примітка: К – корпускулярний антиген, ДНП – дезоксирибонуклеопротеїд, БПК – білково-полісахаридний комплекс.

Як видно із даних, наведених у таблиці 1, у випадку імунізації кролів без використання ад'юванту, титри РНГА з гомологічним антигеном залежали від застосованого імуногену. Так, в сироватці крові тварин, отриманій при введенні їм цілих мікробних клітин *K. rhinoscleromatis*, титри реакції з гомологічним корпускулярним антигеном становили 1:80. На цьому ж рівні (1:80) були титри РНГА при взаємодії антиозенозної сироватки з грітою суспензією клітин *K. ozaenae*. Вміст гемосенситивних антитіл у розведенні 1:160 спостерігали при взаємодії сироватки до *K. pneumoniae* і гомологічного корпускулярного антигену.

Вивчення активності сироваток, отриманих при імунізації кролів ДНП клебсієл, шляхом постановки РНГА, показало, що з гомологічним антигеном, отриманим з *K. rhinoscleromatis*, вони взаємодіяли на одне розведення вище (1:160), ніж у випадку використання корпускулярного антигену і на два розведення вище (1:320) із сироватками проти *K. pneumoniae* і *K. ozaenae*. Останні результати ми оцінювали як показник достовірного збільшення продукції антитіл на введення ДНП у порівнянні з антитіл-стимулюючою активністю корпускулярного антигену. Різницю в титрах РНГА, рівну одному ступеню, ми не вважали достовірною.

Використання для імунізації кролів білково-полісахаридного комплексу призводило до отримання антисироваток з більш високим титром гемосенсибілізуєчих антитіл (від 1:640 до 1:280) в умовах використання всіх взятих у дослід бактерій роду *Klebsiella*. Титри реакції непрямой гемаглютинації в порівнянні з тими, які ми відмічали в попередніх дослідах при застосуванні грітого антигену, були вищими на чотири ступеня, а в порівнянні з використанням ДНП – на два ступеня. Ці дані можна інтерпретувати як достовірне збільшення рівня антитіл при використанні для імунізації кролів БПК клебсієл риносклероми, пневмонії та озени.

Таким чином, в умовах імунізації кролів без використання ад'ювантів, титри РНГА корпуску-

лярного антигену з гомологічними сироватками дорівнювали 1:80-1:60; дезоксирибонуклеопротеїду від 1:160 до 1:320, а білково-полісахаридного комплексу – від 1:640 до 1:1280. Таким чином, найбільш ефективним антигеном в цих умовах був білково-полісахаридний комплекс.

Друга серія дослідів була проведена з метою виявлення в РНГА впливу повного ад'юванту Фрейнда на рівень утворення антитіл до корпускулярного антигену і бактеріальних фракцій *K. pneumoniae*, *K. rhinoscleromatis* і *K. ozaenae*.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать про те, що використання повного ад'юванту Фрейнда разом з бактеріальними клебсієльозними антигенами призводило до збільшення титру РНГА у всіх випадках. При використанні для імунізації комплексу «ад'ювант Фрейнда і корпускулярний антиген» це збільшення у порівнянні з сироватками, отриманими без доповнень, у випадку *K. rhinoscleromatis* становило два рівні (1:320 у порівнянні з 1:80), *K. pneumoniae* – один (1:320 проти 1:160), *K. ozaenae* – два рівні (1:320 проти 1:80).

В умовах використання ад'юванту Фрейнда спостерігали незначне збільшення титру реакції непрямой гемаглютинації при використанні для імунізації кролів ДНП, виділеного із досліджуваних представників клебсієл. В сироватці проти ДНП *K. rhinoscleromatis* його збільшення відзначали на два рівні (від 1:160 до 1:640), проти ДНП *K. pneumoniae* – на один (від 1:320 до 1:640), і проти *K. ozaenae* – теж на один рівень (від 1:320 до 1:640).

Присутність в імунізованій суміші ад'юванту Фрейнда і БПК в більшій мірі сприяла отриманню високочутливих антиклебсієльозних сироваток, де рівень антитіл до БПК *K. rhinoscleromatis* в порівнянні з титром сироваток, отриманих без ад'юванту збільшився на два рівні (від 1:640 до 1:2560), до БПК *K. pneumoniae* – на два (від 1:1280 до 1:5120) і *K. ozaenae* – на два рівні (від 1:1280 до 1:5120).

Таким чином, комплекс ад'юванту Фрейнда в поєднанні з клебсієльозними антигенами викликав більш інтенсивне утворення гемо-сенситивних антитіл, ніж при імунізації тільки антигеном. Як при використанні корпускулярного антигену, так і бактеріальних фракцій, титри реакцій збільшувались в основному у два рази.

Величини титрів РНГА у сироватках кролів при імунізації їх тільки клебсієльозними антигенами, а також клебсієльозними антигенами спільно з ад'ювантом Фрейнда слугували в наших дослідках контролем для тих показників рівня утворення антитіл до бактеріальних антигенів, які формувались при використанні в якості ад'юванта гіалуронату натрію.

В зв'язку з цим, в третій серії дослідів, імунізацію кролів проводили сумісно клебсієльозними антигенами і гіалуронатом натрію. Результати проведених досліджень свідчили про те, що його використання було більш ефективним у порівнянні з повним ад'ювантом Фрейнда. Так, застосування комплексу гіалуронату натрію з корпускулярним антигеном *K.rhinoscleromatis* призводило до збільшення титру РНГА в порівнянні з титром сироваток, отриманих при імунізації кролів без ад'юванту на чотири рівні (від 1:80 до 1:1280), тоді коли при використанні ад'юванту Фрейнда – на два (від 1:80 до 1:320), а з корпускулярним антигеном *K. pneumoniae* – відповідно на один (1:160 і 1:320) і на три (1:160 і 1:1280) рівні, *K.ozaenae* - відповідно на два (1:80 і 1:320) і на п'ять рівнів (1:80 і 1:2560).

Значне перевищення титрів РНГА над контрольними спостерігалось, також у дослідках, де гіалуронат натрію використовувався як ад'ювант з ДНП клебсієл. Збільшення титру реакції з використанням гіалуронату натрію і ДНП *K.rhinoscleromatis* становило чотири рівні (від 1:160 до 1:2560), гіалуронату натрію і ДНП *K. pneumoniae* і *K.ozaenae* – три рівні (від 1:320 до 1:2560), тоді як з тими ж антигенами і ад'ювантом Фрейнда зростання титрів реєстрували всього на один – з ДНП *K.*

pneumoniae і *K.ozaenae* (від 1:320 до 1:640) та два рівні – з ДНП *K.rhinoscleromatis* (1:160 до 1:640).

Найбільш високим був рівень утворення гемо-сенситивних антитіл у сироватці крові кролів, де гіалуронат натрію використовували разом з білково-полісахаридним комплексом досліджуваних бактерій роду *Klebsiella*. У них титри РНГА зростали в порівнянні з титром сироваток до БПК *K.rhinoscleromatis*, які були отримані без ад'ювантів на чотири рівні (від 1:640 до 1:10240), а з ад'ювантом Фрейда (від 1:640 до 1:1260) – на два. У сироваток до БПК *K. pneumoniae* титри зростали відповідно (від 1:1280 до 1:10240) на три і два рівні (від 1:1280 до 1:5120). Вміст антитіл у сироватках до *K.ozaenae* збільшувався на чотири (1:1280 до 1:20480) і два ступені (1:1280 до 1:5120) відповідно.

Узагальнюючи отримані дані, ми можемо зробити висновок, що в порівнянні з дією доповнювача Фрейнда, ефект від використання в якості ад'юванту гіалуронату натрію більш виражений. Були отримані сироватки з більш високими титрами до клебсієл, що дало реакцію РНГА більш чутливу. Це спостерігалось як при використанні корпускулярних антигенів *K. rhinoscleromatis*, *K. pneumoniae*, *K.ozaenae*, так і їх бактеріальних фракцій.

Здатність гіалуронату натрію служити ад'ювантом для одержання діагностичних сироваток до бактерій роду *Klebsiella* вивчена нами також в реакції зв'язування комплементу (РЗК). У якості контролів, з якими ми порівнювали здатність гіалуронату натрію посилювати антигенну дію корпускулярного антигену клебсієл і їх фракцій, використовували сироватки кролів, одержані без застосування доповнювача (перша серія дослідів) і з використанням ад'юванту Фрейнда (друга група дослідів). В основній (третьої) серії дослідів вивчали титри комплементзв'язуючих антитіл тих імунних антиклебсієльозних сироваток, ад'ювантами в яких було використано гіалуронат натрію.

Результати проведених експериментів наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив гіалуронату натрію використаного як ад'ювант на титри РЗК антиклебсієльозних сироваток з гомологічним грітим антигеном, дезоксирибонуклеопротейдом і білково-полісахаридним комплексом

Вид бактерій	Антигени	Використання ад'юванту при імунізації		
		відсутній	ад'ювант Фрейнда	гіалуронат натрію
<i>K. rhinoscleromatis</i>	К	1:2	1:4	1:8
	ДНП	1:4	1:8	1:16
	БПК	1:8	1:16	1:64
<i>K. pneumoniae</i>	К	1:2	1:4	1:8
	ДНП	1:2	1:4	1:16
	БПК	1:4	1:8	1:64
<i>K.ozaenae</i>	К	1:2	1:8	1:16
	ДНП	1:4	1:8	1:32
	БПК	1:8	1:16	1:64

Як видно із наведених в таблиці 2 даних, в першій серії експериментів рівень комплементзв'язуючих антитіл у сироватці до корпускулярного антигену *K. rhinoscleromatis* не перевищував титру 1:2. В сироватках до ДНП склеромної палички титри РЗК становили 1:4. в умовах імунізації кролів білково-полісахаридним комплексом клебсіел риносклероми без ад'юванту, вміст антитіл у РЗК оцінювали титром 1:8.

Імунна сироватка до корпускулярного антигену *K. pneumoniae*, в експерименті без застосування ад'юванту, взаємодіяла з гомологічним антигеном в РЗК при її максимальному розведенні 1:2. Такими ж мінімальними були і титри комплементзв'язуючих антитіл у цих умовах в сироватці до ДНП клебсіели пневмонії (1:2). Рівень антитіл до БПК *K. pneumoniae*, що реагують в РЗК, оцінювали титром 1:4.

Використання для імунізації кролів корпускулярного антигену *K. ozaenae* і її фракцій без ад'юванту приводило до одержання діагностичних сироваток, де титр РЗК до корпускулярного грітого антигену клебсіели озени становили 1:2, до ДНП цього мікроорганізму – 1:4 і до БПК відповідно – 1:8.

Таким чином, у першій серії експериментів, де імунізацію кролів проводили корпускулярними антигенами бактерій роду *Klebsiella* і їх фракціями без ад'юванту антиклебсіельозні сироватки мали рівень комплементзв'язуючих антитіл, що визначались титрами 1:2, 1:4 і 1:8.

В другій групі експериментів кролі були імунізовані сумісним введенням клебсіельозних антигенів і ад'юванту Фрейда. Як видно із даних, приведених у таблиці 2, сироватки з антитілами до корпускулярних антигенів *K. rhinoscleromatis* реагували з ними в титрах 1:4, сироватки з антитілами до ДНП склеромної палички взаємодіяли з гомологічним антигеном – в титрах 1:8, сироватки до БПК клебсіели склероми – 1:16. Порівняно з показниками титрів реакцій з тими ж сироватками, для одержання яких імунізацію проводили без ад'юванту Фрейда, у даних сироваток вміст комплементзв'язуючих антитіл збільшувався вдвічі.

Застосування ад'юванту Фрейнда разом з антигенами *K. pneumoniae* також призводило до зростання титрів РЗК в два рази. Це стосується як корпускулярного антигену клебсіел пневмонії (титр 1:4), так і її фракцій: ДНП – титр дорівнював 1:4, БПК – титр складав 1:8. Здатність ад'юванту Фрейнда підвищувати непрацювання комплементзв'язуючих ми спостерігали також при імунізації кролів антигенами *K. ozaenae*. В умовах експерименту титр РЗК при використанні для вакцинації корпускулярного антигену клебсіели озени збільшувався з 1:2 (без ад'юванту) до 1:8 (з ад'ювантом). Для сироваток проти ДНП клебсіели

озени значення тих титрів були рівні відповідно 1:4 і 1:8. Титр сироваток до БПК *K. ozaenae* в умовах експерименту зростав від 1:8 до 1:16.

Особливий інтерес викликає дослідження активності в РЗК сироваток, для одержання яких використовували гіалуронат натрію (третя серія дослідів). Як видно із даних, наведених у таблиці 2, в сироватках проти корпускулярних антигенів *K. rhinoscleromatis*, *K. pneumoniae*, *K. ozaenae* титр комплементзв'язуючих антитіл у сироватках зростав удвічі порівняно з тими, для одержання яких використовували повний ад'ювант Фрейнда. Збільшення титру РЗК ми відзначали також у сироватках проти ДНП клебсіели риносклероми (від 1:8 до 1:16), пневмонії (від до 1:4 до 1:16) і озени (від до 1:8 до 1:32). Порівняно з аналогічними сироватками із другої серії дослідів рівень комплементзв'язуючих антитіл при використанні гіалуронату натрію був у два (ДНП *K. rhinoscleromatis* і ДНП *K. ozaenae*) і в три (ДНП *K. pneumoniae*) рази вищим, ніж у випадку застосування ад'юванту Фрейнда. Найбільш високі титри в РЗК спостерігалися в сироватках проти БПК клебсіел. Імунізація кроликів за допомогою БПК *K. rhinoscleromatis* і *K. ozaenae* призводила до одержання сироваток із титром 1:64. Ці дані в три (для *K. rhinoscleromatis* і *K. ozaenae*) і в чотири (для *K. pneumoniae*) рази перевищували показники титрів сироваток проти цих же фракцій, одержаних при імунізації кролів шляхом БПК клебсіел з ад'ювантом Фрейнда. Таким чином, одержані нами дані показали, що гіалуронат натрію, використаний як ад'ювант, перевищував за своєю дією ефективність повного ад'юванту Фрейнда. Сироватки, одержані при імунізації кроликів клебсіельозними антигенами з гіалуронатом натрію в якості ад'юванту, виявляли більшу чутливість і авідність в РНГА та РЗК, ніж сироватки, які були одержані з використанням повного ад'юванту Фрейнда. Це обґрунтовує перспективу проведення подальших досліджень із метою використання гіалуронату натрію в виробництві діагностичних сироваток.

Висновки: 1. Використання гіалуронату натрію як ад'ювант при імунізації кроликів корпускулярними антигенами *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella rhinoscleromatis*, *Klebsiella ozaenae* та їх бактеріальними фракціями привело до отримання більш активних антиклебсіельозних сироваток, ніж при застосуванні доповнювача Фрейнда. **2.** В умовах імунізації тварин із використанням ад'ювантів і без них, із всіх досліджених антигенів клебсіел – корпускулярного, дезоксирибонуклеопротейду і білковополісахаридного комплексу, сироватки з найбільш високими титрами в реакції зв'язування комплементу і реакції непрямой гемаглютинації були отримані при застосуванні білковополісахаридного комплексу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Энтеробактерии / Под редакцией В.И. Покровского. – М.: Медицина, 1985. – 320 с.
2. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии. Под ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова// Мед. Информ. Агентство. – М.: Медицина, 2003. – С. 232.

3. Rosenblueth M., Mariner L., Silva G, Mariner –Romero E. Klebsiella variicola, a novel species with clinical and plant – associated isolates // Syst. Appl. Microbiol. – 2004. – Vol. 27, №1. – P. 27-35.
4. Marmur J. The method isolation of desoxyribonucleic acid. //S.Mol. Biol. – 1961. – Vol.3. – P.208-212.
5. Красильников А.П., Израитель Н.А. Склерома. Беларусь. – Минск, 1971. – С. 216.

SUMMARY

Turjanitsa A.I., Koval' H.M.

The use of natrium hyaluronate as an adjuvant in rabbits' immunization with corpuscular antigens Klebsiella pneumoniae, Klebsiella rhinoscleromatis, Klebsiella ozaenae and their bacterial fractions resulted in obtaining more active anteclesileous serum than in case of applying Freund's adjuvant. Out of all studied klebsiel antigens – corpuscular, desoxiribonucleoproteide and proteinpolysaccharide complexes– serums with the highest titres in the reaction of complement binding and the reaction of indirect hemagglutination were obtained in applying the protein polysaccharide complex..

Key words: klebsiela, antigens, adjuvant, natrium hyaluronate

УДК 613.95+81'246.2:616.839:612.172

ОСОБЛИВОСТІ АВТОНОМНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ ФУНКЦІЙ ОДНО- ТА ДВОМОВНИХ ДІТЕЙ ПРИ ВСТУПІ ДО ШКОЛИ

Цяпець Г.Б., Фекета В.П., Цяпець С.В., Ківежді К.Б.

Ужгородський національний університет, кафедра фізіології та патологічної фізіології, м. Ужгород.

РЕЗЮМЕ: проведена оцінка функціонального стану автономної нервової системи шляхом аналізу варіабельності серцевого ритму в положенні лежачи та при ортостатичному навантаженні у одномовних та двомовних дітей (україно- та угорськомовних) на початку навчального року. Встановлено, що вступ україномовних дітей в школу з угорською мовою викладання може призвести до зрушень автономної регуляції функцій із переважанням парасимпатичного тону. Діти-білінгвали загалом характеризувалися адекватним симпато-парасимпатичним балансом у положенні лежачи та оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження.

Ключові слова: автономна нервова система, діти, двомовність

Вступ. Адаптація до навчальної діяльності, як і будь-який новий, ще не засвоєний, вид діяльності вимагає мобілізації всіх психічних і психофізіологічних сил дитини для того, щоб пристосуватися до нового режиму роботи і відпочинку. Зміни, що відбуваються в організмі дитини в початковий період засвоєння навчальної діяльності відображають процес її адаптації.

Адаптація дитини до школи обумовлюється багатьма факторами, такими як фізична активність, вік дитини, її темперамент, місце проживання, рівень освіти батьків [16, 17]. За останній час проведені дослідження, спрямовані на вивчення ролі культуральних факторів та мікросоціального оточення у адаптації. Одною з таких робіт є дослідження Ravel С.С. та співавт., де проведена спроба визначити відмінності у адаптації до шкільних навантажень у дітей білої, чорної раси та іспаномовних дітей, а у дослідженнях Josman N. та співавт. у дітей з ізраїльських та палестинських сімей [15, 18].

Двомовність (білінгвізм) є одним із суттєвих культуральних та соціальних факторів, який у зв'язку з глобалізацією економічного та суспільного життя стає актуальною психолого-педагогічною та соціальною проблемою [4, 5]. У.Вайнрайх визначає двомовність як практику поперемінного використання двох мов. Численні дослідження в області психофізіології, лінгвістики, психології та педагогіки присвячені вивченню питання білінгві-

зма [4, 5, 10, 11, 12]. Згідно з даними Bialystok, білінгвали демонструють швидшу і результативнішу обробку інформації, кращу концентрацію уваги та кращу пам'ять [11]. При виконанні різних завдань (ідентифікація двозначних фігур) двомовні діти теж виявляють кращі результати [10]. При цьому недостатньо дослідженим залишається питання про «фізіологічну ціну», яку платять білінгвали за кращі результати при обробці інформації.

Питання білінгвізму є актуальним для України, де більшість населення використовує дві чи навіть більше мов для спілкування. Закарпаття є регіоном, значну частину населення якого складає угорська меншина. Діти-угорці часто навчаються в українських школах. З іншого боку, багато батьків віддають в угорські школи дітей-українців.

Об'єктивна оцінка «фізіологічної ціни», яку платить організм при виконанні тих чи інших навантажень, є однією з важливих проблем сучасної медичної науки. При розробці кількісних методів оцінки адаптаційних можливостей у дітей особливу фізіологічну і клінічну значущість мають комплексні дослідження функціонального стану нервової та серцево-судинної систем. Перша з них є основною здатною до оперативного реагування ланкою регуляції гомеостазу та адаптивної поведінки. Функціонування ж другої із згаданих систем можна розглядати як інтегральний індикатор адаптаційно-приспосувальної діяльності цілісного організму [1, 2]. Одним із таких методів, що дозволяє