

УДК 372.8–057.875:613.26:664.5:159.95

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ НЕЙРОПСИХОНУТРИЦІОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ МЕДИКО-ПСИХОЛОГІЧНОГО ФАХУ (частина 1)

С. Т. Омельчук, Н. В. Велика, Т. І. Аністратенко

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця

NEUROPSYCHONUTRIENTOLOGY CURRENT ISSUES IN THE TRAINING OF STUDENTS OF MEDICAL AND PSYCHOLOGICAL PROFESSION (Part I)

S. T. Omelchuk, N. V. Velyka, T. I. Anistratenko

National Medical University by O. O. Bohomolets

Харчування є першоосновою здоров'я, гармонійного фізичного та психічного розвитку особистості, тому знання лікарями – медичними психологами складу та основних лікувальних, дієтичних, парафармакологічних властивостей харчових продуктів, спецій, їх впливу на соматичне здоров'я та психологічний статус пацієнтів є обов'язковою передумовою високого фахового рівня та можливостей аліментарної профілактики та безмедикаментозної корекції.

The nutrition is the fundamental principle of health, harmonious physical and mental development of a person, that is why the knowing of composition and main healthful, dietary, parapharmacologic properties of food stuffs by medical psychologist is an obligatory condition of their high speciality level and abilities of alimentary profilaxis and nondrug treatment of diseases.

Вступ. Бурхливий темп сучасного життя, соціальні проблеми та потрясіння, розширення та ускладнення сфер діяльності, впровадження інтенсивних, в тому числі комп'ютерних, технологій у виробничі та навчальні процеси, збільшення вимог до рівня загальної та спеціальної професійної підготовки потребують підвищення концентрації уваги, пам'яті, розумової працездатності, інтелектуального рівня, стресостійкості. Водночас несприятливі соціально-економічні умови та екологічні чинники, негативні наслідки урбанізації, неконтрольований потік різноспрямованої інформації негативно впливають на загальне та психічне здоров'я, знижують адаптаційні можливості організму, погіршують розумову працездатність та інтелектуальний рівень населення.

Всесвітньо відомий психолог, розробник сучасної науково-практичної доктрини суті інтелекту Р. Ю. Айзенк обґрунтовано вважає, що в рамках психології неможливо вивчити і застосувати всі чинники, які здатні вплинути на інтелект. Крім того, він стверджує, що спроби вплинути на інтелект за допомогою використання соціальних, педагогічних, екологічних умов виявилися неефективними. Водночас

єдиним можливим способом подолання стагнації такого роду є поліпшення і спрямована корекція харчування за рахунок додаткового включення в раціони вітамінів, мікроелементів й інших нутрієнтів [1, 2].

Основна частина. Харчування є чинником повсякденного впливу на організм, який можна використовувати не лише для задоволення фізіологічних потреб у нутрієнтах, енергії та підтримання процесів життєдіяльності, але і з метою спрямованої корекції метаболічних процесів. Науковими дослідженнями іноземних та вітчизняних вчених доведена роль окремих нутрієнтів та нутритивних речовин продуктів харчування у процесах функціонування нервової системи та перебігу нейропсихічних реакцій [3, 4]. Цим обґрунтовано виділення окремого напрямку в науці про харчування – нейропсихонутриціології, що визначає механізми впливу нутрієнтів, нутритивних та парафармакологічних речовин традиційних харчових продуктів, спецій, пряно-ароматичних рослин, фітодієтичних композицій на психоемоційну сферу, пам'ять, інтелект, процеси розумової працездатності, адаптаційні можливості організму [3, 4].

Важливість засвоєння основних положень науки про харчування лікарями різних фахів, в тому числі медичними психологами, ґрунтується на ролі хар-

чування у формуванні фізичного та психічного розвитку та здоров'я. Сучасна медична освіта в Україні, а також в провідних ВНЗ Європи та Америки приділяє значну увагу вивченню харчування на різних етапах підготовки фахівців, що дозволяє розширити професійні можливості майбутніх лікарів. Знання механізмів впливу на організм здорової та хворої людини натуральних харчових продуктів, які мають не лише нутритивні, але і парафармакологічні та лікувальні властивості, дозволяє використовувати їх в комплексній медикаментозно-дієтичній терапії: при лікуванні гострих захворювань – з метою підвищення ефективності лікування, а в реабілітаційних, профілактичних та оздоровчих програмах – з метою активації репаративних процесів, профілактики ускладнень, підвищення опірності організму щодо впливу будь-яких негативних чинників на організм. В цих умовах харчування є фактично єдиним доцільним та безпечним засобом і обґрунтованою альтернативою алопатичним методам.

Численними дослідженнями доведена роль окремих нутрієнтів у процесах функціонування мозку. Білки є джерелами есенціальних амінокислот, які беруть участь в анаболічних та регуляторних процесах у тканинах мозку: L-глутамінова кислота і гліцин є нейромедіаторами гальмівного типу: активізують процеси захисного гальмування в центральній нервовій системі (ЦНС), знижують психоемоційне перенапруження, нормалізують засинання і сон, обмін речовин у нервових клітинах; глутамін є попередником глутамінової кислоти, підвищує рівень гамма-аміномасляної кислоти (ГАМК), необхідних для нормальної мозкової діяльності і розумової активності, входить до складу глутатіону, стимулює обмін білків і окисно-відновні процеси в головному мозку, бере участь у транспорті іонів калію і аміногруп у нейронах і зв'язуванні аміаку, що приводить до покращення розумової витривалості, пам'яті та інтелекту; тирозин є попередником нейромедіаторів – дофаміну, адреналіну і норадреналіну, бере участь у синтезі гормонів щитоподібної залози, стимулює синтез мелатоніну, завдяки чому покращує сон уночі, є природним антидепресантом і помірним психостимулятором – зменшує прояви апатії, покращує пам'ять, знижує гіперактивність у дітей, запобігає розвитку тривожних станів і депресій; треонін регулює передачу нервових імпульсів; триптофан є попередником нейромедіатору серотоніну, завдяки чому сприяє забезпеченню емоційної стабільності; фенілаланін регулює роботу щитоподібної залози, бере участь у синтезі адреналіну і норадреналіну, є природним антидепресантом;

L-триптофан усуває тривожність, безсоння, розлади уваги, гіперактивність; холін є субстратом для синтезу ацетилхоліну; цистеїн входить до складу глутатіону, необхідний для засвоєння селену та підтримки окисно-відновного гомеостазу у мозку [5–8].

Традиційними повноцінними джерелами есенціальних амінокислот є лише білки продуктів тваринного походження (м'ясо тварин та птиці, риба та морські гідробіоти, молоко та молочні продукти, яйця). Розповсюджена думка прихильників вегетаріанства, зокрема найбільш жорсткої його форми – веганства, що рослинними продуктами (бобовими, горіхами, грибами та ін.) можна повною мірою задовольнити потребу у білках та незамінних амінокислотах, є хибною. Науково доведено, що біодоступність рослинних білків нижча, а кількість незамінних амінокислот значно менша, що відображається зниженням показників біологічної цінності білків (амінокислотне число нижче 0.55, коефіцієнт ефективності білків КЕБ (PER) нижче 1.0, коефіцієнт чистої утилізації білків ЧУБ (NPU) нижче 0.5) [9]. Зокрема, порівняльний аналіз показників біологічної цінності молочного білка казеїну та білків сої доводить, що анаболічна ефективність молочного білка у 5 разів вища, ніж білків сої [10].

Таким чином, є абсолютно об'єктивним принципове ставлення медиків і психологів до розповсюдження вегетаріанства і, зокрема, насильницького вегетаріанського типу харчування у дітей. Офіційне рішення з цього приводу було прийнято на черговому засіданні Комітету експертів ВООЗ, яке відбулося у Римі 24.05.2012 року. В цьому рішенні вегетаріанство та сировідіння були офіційно віднесені до групи F 63.8 – психічні розлади звичок та потягів, які потребують лікування та характеризуються “рецидивними вчинками без чіткої раціоналізації мотивації”, суперечать інтересам самого пацієнта та інших людей [11].

Важливим компонентом харчування є жири, які беруть безпосередню участь у формуванні нервових тканин, перебігу ряду фізіологічних процесів, в тому числі перекисного окислення, і регуляції функцій мозку [12–15].

Зокрема, фосфоліпіди (фосфатидилхолін та фосфатидилсерин) формують сфінгомієлінові волокна нейронів мозку. Доведений взаємозв'язок між психічним здоров'ям, пам'яттю, здібностями до навчання, рівнем інтелекту і вмістом фосфоліпідів (лецитину) в раціоні харчування [16]. Дефіцит лецитину уповільнює розумові процеси незалежно від віку. Клінічні ознаки фосфоліпідної недостатності у дітей досить численні і різноманітні. У дітей перших років

життя внаслідок дефіциту фосфоліпідів може виникати внутрішньочерепна гіпертензія, відзначатися затримка психомоторного і мовного розвитку. До класичних проявів дефіциту фосфоліпідів у дітей відносяться розлади поведінки (психоемоційна нерівноваженість, драгтивність, плаксивість), когнітивних функцій (зниження концентрації уваги, порушення пам'яті, швидкості процесів мислення), зниження рухової активності, підвищення стомлюваності мозку [17, 18, 20].

Класичними джерелами фосфоліпідів (лецитину) є насіння соняшника, бобові культури (квасоля, горох, соя, нут, сочевиця), горіхи, жовток яйця, нерафіновані соняшникова і соєва олії [21]. У рафінованому вигляді лецитин отримують з соняшникового шроту та сої, випускають у вигляді дієтичної добавки "Лецитин", яка використовується у терапії атеросклерозу та порушень мозкової діяльності [22].

Встановлені важливі психонутрієнтологічні ефекти поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) Омега-3. Вони є біологічним субстратом синтезу простагландинів, які забезпечують профілактику атеросклерозу і тромбоутворення у судинах мозку [23]. Докозагексаєнова (ДГК) і ейкозапентаєнова (ЕПК) кислоти, через систему простагландинів, беруть участь в антиоксидантних і протизапальних механізмах, впливають на розвиток інтелекту і когнітивної діяльності в дитячому віці. Нестача ПНЖК Омега-3 в тканинах мозку призводить до нейрокогнітивних дисфункцій – синдрому дефіциту уваги і гіперактивності. В подальшому зниження рівня ДГК і ЕПК може призвести до проявів агресії, занепокоєння, депресії, слабкості [24].

Існує світовий досвід вивчення та застосування ефектів ПНЖК Омега-3, їх впливу на когнітивний потенціал та деякі психічні розлади. В рандомізованих дослідженнях препаратів ПНЖК Омега-3 був підтверджений їх позитивний вплив на асоціативне навчання, формування логічних ланцюжків та запам'ятовування слів [25]. Автори в експериментальних та клінічних дослідженнях встановили зв'язок низького рівня ПНЖК Омега-3 в крові з депресіями. Доведено, що оскільки ПНЖК Омега-3 є ефективним фізіологічним модулятором запалення, обґрунтовано їх застосування в терапії афективних розладів [26, 27].

Визначена роль ДГК у терапії і профілактиці депресії, зниження когнітивних можливостей з віком, депресії, інсульту, порушень зору, неврологічної патології у дітей. Особливе значення має застосування Омега-3 ПНЖК у лікуванні синдрому гіперактивності та дефіциту уваги у дітей [28–30].

Найбільш важливими природними джерелами ПНЖК Омега-3 є жир морських риб, горіхи, серед яких перше місце за цим показником посідають грецькі горіхи, насіння льону та льняна олія [9, 10]. Провідними компаніями світу по виробництву дієтичних добавок налагоджений випуск ПНЖК Омега-3 з стандартизованим вмістом ДГК та ЕПК, які широко використовуються у геріатрії, кардіології та неврології [31].

Важливою обставиною, яку необхідно враховувати при комплексній оцінці збалансованості раціонів харчування для забезпечення вищої нервової діяльності, включаючи швидкість розумових процесів, обробку і засвоєння інформації та рівень інтелекту в цілому, є повноцінне енергетичне забезпечення функціонування мозку. Відомо, що розумовий процес є енергоємним і вимагає енергії макроергічних сполук, підтвердженням чому служить збільшення споживання глюкози при підвищенні активності кори півкуль з 12 до 59 % [32]. Таким чином, основне живлення мозку здійснюється за рахунок аеробного окислення глюкози. Відомо, що глюкоза – єдиний вуглевод, який у вільному стані циркулює у кров'яному руслі і безперешкодно проходить через гематоенцефалічний бар'єр. Разом з тим, роль білка в цих умовах є важливою і навіть певною мірою лімітуючою, оскільки полягає в особливостях функціонування механізмів, що забезпечують надходження глюкози з крові в головний мозок. При стресових ситуаціях або захворюваннях (цукровий діабет, гіпертиреоз та ін.) в підтримці енергоресурсів мозку за умови недостатності глюкози може брати участь окислення кетонів тіл і вільних жирних кислот, проте не більше ніж на 20 % і на дуже короткий проміжок часу [33].

Важлива роль у нормалізації психосоматичного статусу належить вітамінам: вітаміни групи В сприяють нормальному функціонуванню нервової системи, підвищують стійкість до стресів, депресій, вони беруть участь у процесах енергозабезпечення, в метаболізмі жирів, білків і вуглеводів; нормалізують роботу серцево-судинної системи, печінки, шлунка, кишечника, чим забезпечують профілактику соматопсихічних розладів. Зокрема, вітамін В₁ (тіамін) називають "вітаміном оптимізму", він бере участь у процесах передачі нервових імпульсів, впливає на пам'ять та пізнавальні здібності; вітамін В₂ (рибофлавін) пов'язаний з енергозабезпеченням мозку, бере участь у синтезі кортикостероїдів, глікогену, відновленні глютаміну; вітамін В₃ (ніацин) регулює синтез серотоніну, підсилює гальмівні процеси, сприяє насиченню клітин мозку киснем, нормалізації сну;

вітамін В₅ (пантотенова кислота) регулює роботу надниркових залоз, бере участь в обміні холестерину, кортикостероїдів; вітамін В₆ (піридоксин) бере участь у синтезі серотоніну; В₅ та В₆ беруть участь у синтезі нейротрансмітерів та нейролептиків, захищають мозок від токсинів; вітамін В₉ (фолієва кислота) необхідна для синтезу серотоніну і норадреналіну; вітамін В₁₂ (ціанкобаламін) бере участь в утворенні мієлінової оболонки нервів та процесах нервової провідності, забезпечує пізнавальні функції мозку та регулює його добову активність. Вітамін Н (біотин) забезпечує нервові клітини енергією, бере участь у синтезі глікокінази – ферменту, який “запускає” обмін глюкози у нервових клітинах, покращує роботу нервової системи, знижує симптоми невропатії, регулює вміст цукру в крові. Вітамін С захищає від дистресу, психічного та фізичного перевантаження, депонується у надниркових залозах і при стресі його запас виснажується, тому потреба підвищується. Вітамін Е (токоферол) забезпечує антиоксидантний захист, регулює насичення тканин киснем, захищає надниркові залози, нормалізує роботу печінки, бере участь в синтезі фосфатидилхоліну, який відіграє важливу роль у функціонуванні мозку і всієї нервової системи. Вітамін А (ретинол) є синергістом вітаміну Е, мобілізує залізо з депо та сприяє оксигенації тканин, в тому числі тканин мозку [3, 4, 34, 35, 36]. Важливо знати природні джерела вітамінів, можливості їх найбільш ефективного використання та збереження, чинники, які впливають на засвоєння вітамінів, покращують або, навпаки, гальмують його, а також, стани та захворювання, які потребують підвищеного надходження вітамінів в організм.

У механізмах нейрорегуляції і нейропротекції специфічну роль відіграють мінеральні речовини. Зокрема, кальцій забезпечує рівновагу між процесами збудження і гальмування в корі головного мозку, бере участь у передачі нервових імпульсів, скороченні м'язів; магній сприяє засвоєнню кальцію і калію, підсилює процеси гальмування в корі головного мозку, забезпечує заспокійливий, антиспастичний, судинорозширювальний, діуретичний ефекти; калій регулює серцевий ритм, водний баланс, сприяє проникненню поживних компонентів через клітинні мембрани; селен забезпечує потужний антиоксидантний захист, підсилює антиоксидантну ефективність вітаміну Е і разом з ним уповільнює процеси вільнорадикального окислення ліпідів тканин; йод необхідний для розвитку і функціонування головного мозку і нервової системи, підтримки розумової працездатності та пам'яті, розвитку інтелектуальних можливостей, а та-

кож для синтезу гормонів щитоподібної залози. Проблема забезпечення йодом є вкрай важливою саме для України у зв'язку з тим, що Україна, за класифікацією ВООЗ, є регіоном, ендемічним за вмістом йоду, і тому харчування українців відрізняється тотальним йододефіцитом.

Важливо знати не лише основні природні джерела мінералів, а й чинники, які впливають на їх засвоєння, синергізм та антагонізм окремих мінеральних речовин і, таким чином, доцільне поєднання окремих харчових продуктів у стравах та прийомах їжі, що надасть максимальну ефективність харчування у забезпеченні потреб організму [37–39].

У дисципліні “Гігієна та екологія” для студентів медико-психологічного фаху є розділ “Гігієна харчування”, в якому проводиться вивчення харчового статусу людини та його зв'язку з психологічним станом, визначаються індивідуальні потреби у відповідних нутрієнтах; проводиться детальне вивчення джерел нутрієнтів та обґрунтування включення окремих харчових продуктів у відповідних поєднаннях в раціон харчування з урахуванням індивідуального харчового та психологічного статусу. Водночас програма дисципліни не охоплює всі важливі питання, у зв'язку з чим для її поглиблення створений елективний курс “Нутриціологія” для студентів медико-психологічного фаху, який забезпечений типовою програмою, затвердженою у 2008 році. Вивчення нутриціології поглиблює знання з основ раціонального харчування здорової людини та закладає основи пропедевтики дієтології та психонутрієнтології, розглядає різні теорії та різновиди харчування з метою їх критичного аналізу; аналізує харчування окремих груп населення, поглиблює та доповнює нутриціологічну та дієтологічну характеристику традиційних та нетрадиційних продуктів харчування, їх парафармакологічні властивості, доцільність застосування в раціональному, лікувальному, лікувально-профілактичному харчуванні, в тому числі можливість аліментарної корекції соматичних та психосоматичних розладів, що в подальшому використовується в дієтотерапії різних захворювань, і, таким чином, передбачає інтеграцію викладання з клінічними дисциплінами. Вивчення дисципліни відкриває широкі можливості для формування у майбутніх лікарів-психологів профілактичного мислення, набуття спеціальних фахових умінь щодо виявлення причин розвитку та ознак полінутрієнтних дефіцитів, попередження аліментарних, аліментарно обумовлених захворювань, нутрієнтообумовлених розладів фізичного і психічного статусу, можливості призначення адекватного харчування, що є дієвим чинни-

ком комплексної системи первинної та вторинної профілактики захворювань та їх ускладнень. Елективний курс “Нутриціологія” враховує сучасні наукові перспективні розробки та досягнення медичної науки, пріоритетних напрямків, на базі яких сформована міжнародна програма “Здоров’я нації”, в якій сформульовані основні проблеми аліментарних захворювань та шляхи їх подолання у світі та в Україні. Елективний курс враховує і рекомендації європейських

та міжнародних співтовариств дієтологів та нутриціологів (Deutsche Gessellschaft fur Ernährung – DGE, Scientific Commitee on Food – SCF), що набуває особливого значення у зв’язку з інтеграцією України до Євросоюзу, викладанні даного курсу для студентів з інших країн, які здобувають вищу медичну освіту в Україні, а також для фахівців, які планують продовження навчання та фахове удосконалення за кордоном.

Література

1. Айзенк Г. Супертесты / Г. Айзенк. – М. : Изд-во “Эксмо”, 2004. – 208 с.
2. Айзенк Г. Интеллект : новый взгляд / Г. Айзенк // Вопросы психологии. – 1995. – № 1. – С. 111–131.
3. Орлова С. В. Нутрициальные подходы к профилактике и лечению стресса : учебно-методическое пособие / С. В. Орлова, Л. С. Василевская, Л. И. Карушина. – М. : ООО “ПолиграфТехСервис”, 2002. – 43 с.
4. Мейроуз Генрих. Нутрицевтика как метод психокоррекции / Г. Мейроуз. – Москва : Профит Стайл, 2009. – 256 с.
5. Раевский К. С. Медиаторные аминокислоты: Нейрофармакологические и нейрохимические аспекты / К. С. Раевский, В. П. Георгиев. – М. : Медицина, 1986. – 239 с.
6. Сергеев П. В. Рецепторы физиологически активных веществ / П. В. Сергеев, Н. Л. Шимановский, В. И. Петров. – 2-е изд. – М.; Волгоград, 1999. – 639 с.
7. Ткачук В. А. Молекулярные механизмы нейроэндокринной регуляции / В. А. Ткачук // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 6. – С. 16–20.
8. Garrett R. H. Molecular Aspects of Cell Biology / R. H. Garrett, Ch. M. Grisham. – Fort Worth. Philadelphia etc.: Saunders Coll. Publ., 1995. – P. 1180–1243.
9. Гігієна харчування з основами нутриціології : навч. посіб. / [В. І. Ципріяна та ін.]. – К. : Здоров’я, 1999. – 568 с.
10. Гігієна харчування з основами нутриціології : підручник у 2 книгах / за ред. проф. В. І. Ципріяна. – К. : Медицина, 2007. – 528 с.
11. <http://med.uz/spid/news/world>
12. Самойлов М. О. Мозг и адаптация: молекулярно-клеточные механизмы / М. О. Самойлов. – СПб. : Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН, 1999. – 272 с.
13. Климов А. Н. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / А. Н. Климов, Н. Г. Никульчева. – СПб., 1999. – 321 с.
14. Аврова Н. Ф. Биохимические механизмы адаптации к изменяющимся условиям среды у позвоночных: роль липидов / Н. Ф. Аврова // Журн. эволюционной биохимии и физиологии. – 1999. – Т. 35, № 3. – С. 170–180.
15. Барабой В. А. Перекисное окисление липидов и стресс / В. А. Барабой. – СПб. : Наука, 1992. – 148 с.
16. Lecithin. In: Prescription for nutritional healing. A practical A-to-Z reference to drug-free remedies using vitamins, minerals, herbs & food supplements (Balch P. A.). 4 th ed. New York. Avery / A Member of Penguin Group (USA) Inc., 2006. – P. 85.
17. Смирнов В. М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков / В. М. Смирнов. – М. : Академия, 2004. – 396 с.
18. Смирнов В. М. Особенности физиологии детей / В. М. Смирнов. – М. : Медицина, 1993. – 145 с.
19. Применение поливитаминного препарата с лецитином в нейрорепедиатрии (пособие для врачей). – М. : Медпрактика-М, 2005. – 20 с.
20. Громова О. А. “Умные” микронутриенты и нервно-психическое развитие ребенка / О. А. Громова, И. Ю. Торшин, Е. Ю. Егорова. – М. : Миклош, 2011. – 230 с.
21. Ванханен В. В. Нутриціологія : підручник / В. В. Ванханен, В. Д. Ванханен, В. І. Ципріяна. – Донецьк : Донеччина, 2003. – 620 с.
22. Оздоровительное и диетическое питание. Часть 1 / под ред. проф. В. И. Циприяна. – К. : Логос, 2001. – 335 с.
23. Омега-3 ПНЖК. Новый лекарственный препарат Теком / под ред. Ю. И. Фещенко и В. К. Гаврисюка. – Киев, 1996. – 124 с.
24. Мировой опыт изучения эффектов Омега-3 полиненасыщенных жирных кислот: влияние на когнитивный потенциал и некоторые психические расстройства / И. Ю. Торшин, Е. И. Гусев, О. А. Громова [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии. – 2011. – № 11. – С. 79–86.
25. Beneficial effects of docosahexaenoic acid on age-related cognition in age-related cognitive decline / K. Yurko-Mauro, D. McCarty, D. Rom [et al.] // *Alzheimers Dement.* – 2010. – Vol. 6(6). – P. 456–464.
26. Why fish oils may not always be adequate treatments for depression or other inflammatory illnesses: docosahexaenoic acid, an omega-3 polyunsaturated fatty acid, induces a Th-1-like immune response / M. Maes, I. Mihailova, M. Kubera, E. Bosmans // *Neuro Endocrinol Lett.* – 2007. – Vol. 28(6). – P. 875–880.
27. Su K. P. Biological mechanism of antidepressant effect of omega-3 / K. P. Su // *Neurosignals.* – 2009. – Vol. 17. – P. 144–152.
28. Omega-3 fatty acids for major depressive disorder during pregnancy / Su K. P., Huang S. Y., Chiu T. H. [et al.] // *Clin Psychiatry.* – 2008. – Vol. 69(4). – P. 644–651.

29. Bioinformatics in the post-genomic era: physiology and medicine / I. Yu. Torshin. – Nova Biomedical, 2007. – P. 300.
30. Torshin I. Yu. Bioinformatics in the post-genomic era: sensing the change from molecular genetics to personalized medicine / I. Yu. Torshin. – Nova Biomedical Books, NY, USA, 2009.
31. Роль Омега-3 ПНЖК для здоровья матери и ребенка / А. А. Андреев, С. В. Орлова, Е. А. Никитина [и др.] // XIX Российский национальный конгресс “Человек и лекарство”. Тезисы к семинару “Актуальные вопросы оптимизации здоровья современного человека”. – М., 2012. – С. 27–32.
32. Ещенко Д. Н. Общая физиология возбудимых тканей / Д. Н. Ещенко. – М.: Медицина, 1999. – 259 с.
33. Смирнов В. М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков / В. М. Смирнов. – М.: Академия, 2004. – 396 с.
34. Коррекция витаминного статуса при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью / О. А. Громова, Л. М. Красных, О. А. Лиманова [и др.] // Вопр. совр. педиатрии. – 2003. – Т. 2, № 4. – С. 33–39.
35. Витамины и минеральные вещества в питании и поддержании здоровья детей // Клиническая диетология детского возраста: руководство для врачей / под ред. Т. Э. Боровик, К. С. Ладодо. – М.: ООО “МИА”, 2008. – С. 443–471.
36. Студеникин В. М. Витаминно-минеральные комплексы для детей: инструмент нейродиетологии / В. М. Студеникин, В. И. Шелковский // Педиатрия им. Г. Н. Сперанского. – 2008. – Т. 87, № 6.
37. Герасимов Г. А. Йодный дефицит в странах Восточной Европы и Центральной Азии / Г. А. Герасимов // Клиническая тиреоидология. – 2003. – Т. 1, № 3. – С. 5–13.
38. Ребров В. Г. Витамины и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М., 2003. – 639 с.
39. Скальный А. В. Микроэлементы для вашего здоровья / А. В. Скальный. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательский дом “ОНИКС 21 век”, 2004. – 320 с.

Отримано 06.02.14