

Применение витаминов группы В в практике врача-невролога

А.А. Пилипович✉

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

✉ aapilipovich@mail.ru

Аннотация

Витамины – это группа органических соединений, которые необходимы для нормального физиологического функционирования, но не синтезируются организмом эндогенно и поэтому должны в небольших количествах поступать из окружающей среды. Роль витаминов группы В в функционировании клеток чрезвычайно важна: они действуют как кофакторы в широком спектре катаболических и анаболических ферментативных реакций. Их эффекты тесно взаимосвязаны и особенно значимы для функционирования нервной системы, включая производство энергии, синтез и восстановление ДНК или РНК, геномное и негеномное метилирование, синтез многочисленных медиаторов и прочих нейробиохимических и сигнальных молекул. Данные эпидемиологических исследований показывают, что значительная часть населения развитых стран страдает от дефицита одного или нескольких витаминов группы В и что в отсутствие оптимальной диеты введение в рацион питания комплекса витаминов группы В в адекватных дозах является рациональным подходом к сохранению здоровья мозга и организма в целом. Генетические дефекты метаболизма витаминов и витаминдефицитные состояния являются безусловными показаниями к терапии витаминами группы В. Однако наиболее распространенной причиной их назначения служит ряд неврологических заболеваний, при которых дефицит витаминов группы В отсутствует. Так, одним из самых частых показаний к назначению витаминов группы В является болевой синдром при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и при невропатиях. Считается, что витамины группы В способны влиять на ноцицептивные и нейропатические боли, обладают собственным анальгетическим и противовоспалительным действием. Комбинированное применение витаминов В₁ + В₆ + В₁₂ в большинстве случаев более предпочтительно, чем монотерапия, поскольку эти витамины выполняют синергичные биохимические роли в нервной системе, т.е. действуют сообща, и ни один из них не может заменить другой. Экспериментальные и клинические данные свидетельствуют об эффективности комплексной терапии витаминами группы В ряда заболеваний периферической и центральной нервной системы. Относительно терапии болевых синдромов можно сделать следующие выводы: витамины группы В обладают анальгетической активностью, их совместное применение более эффективно, чем монотерапия В₁, В₆ и В₁₂, в лечении острых болей, комбинация витаминов В с нестероидными противовоспалительными препаратами более эффективна и безопасна, чем монотерапия последними. В будущем, скорее всего, показания к применению витаминов группы В будут только расширяться.

Ключевые слова: болевой синдром, боль в спине, дорсалгия, невропатия, витамины группы В, Нейромультивит.

Для цитирования: Пилипович А.А. Применение витаминов группы В в практике врача-невролога. Consilium Medicum. 2020; 22 (9): 82–86. DOI: 10.26442/20751753.2020.9.200438

Review

The use of B-vitamin group in the practice of a neurologist

Anna A. Pilipovich✉

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

✉ aapilipovich@mail.ru

Abstract

Vitamins are a group of organic compounds that are essential for normal physiological functioning but which are not synthesized endogenously by the body and therefore have to be sequestered in small quantities from the environment. The role of B vitamins in cellular functioning is extremely important: they act as co-enzymes in a wide range of catabolic and anabolic enzymatic reactions. Their effects are closely interrelated and are especially important for the functioning of the nervous system, including energy production, DNA or RNA synthesis and repair, genomic and non-genomic methylation, and the synthesis of numerous mediators and other neurochemicals and signaling molecules. Epidemiological studies data show that a significant proportion of the populations of developed countries suffer from deficiencies of one or more of B-vitamins, and that, in the absence of an optimal diet, administration of entire B-vitamin group in adequate doses would be a rational approach for preserving brain and whole body health. Genetic defects in vitamin metabolism and vitamin deficiencies are absolute indications for therapy with B-vitamins. However, the most common reason for their prescription is a number of neurological diseases in which there is no deficiency of B-vitamins. As an example, one of the most common indications for the prescription of B-vitamins is pain syndrome in musculoskeletal disorders and neuropathies. It is believed that B-vitamins are able to affect nociceptive and neuropathic pain, have their own analgesic and anti-inflammatory effects. In most cases, the combined use of В₁ + В₆ + В₁₂ vitamins is more preferable than monotherapy, since these vitamins perform synergistic biochemical roles in the nervous system, i.e. act together, and none of them can replace the other. Experimental and clinical data showed the effectiveness of complex therapy with B-vitamins in a number of peripheral and central nervous system disorders. The following conclusions can be drawn on the treatment of pain syndromes: B-vitamins have analgesic effect, their combined use is more effective than В₁, В₆ or В₁₂ monotherapy for the treatment of acute pain, the combination of B-vitamins with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) is more effective and safe than monotherapy with NSAIDs. In the future, most likely, the indications for the use of B-vitamins will be expanded.

Key words: pain syndrome, back pain, dorsiagia, neuropathy, B-vitamins, Neuromultivit.

For citation: Pilipovich A.A. The use of B-vitamin group in the practice of a neurologist. Consilium Medicum. 2020; 22 (9): 82–86. DOI: 10.26442/20751753.2020.9.200438

Витамины – это группа органических соединений, которые необходимы для нормального физиологического функционирования, некоторые из них не синтезируются организмом эндогенно и поэтому должны в небольших количествах поступать из окружающей среды. Всего человеку требуется адекватное количество 13 витаминов: четыре жирорастворимых (А, D, E, К) и 9 водорастворимых (В), которые включают витамин С и 8 витаминов группы В:

- тиамин (В₁);
- рибофлавин (В₂);
- ниацин или никотиновая кислота (В₃, РР);

- пантотеновая кислота (В₅);
- пиридоксин, пиридоксаль и пиридоксамин – витамин В₆;
- биотин (В₇);
- фолиевая кислота (В₉);
- цианокобаламин (В₁₂).

Витамины группы В сгруппированы не на основании какого-либо химического структурного сходства, а скорее на основании их растворимости в воде и взаимосвязанных функций клеточных кофакторов. Роль витаминов данной группы в функционировании клеток чрезвычайно важна: они действуют как кофакторы в широком спектре катаболических и анаболических ферментативных реакций. Их эф-

фекты тесно взаимосвязаны и особенно значимы для функционирования нервной системы, включая производство энергии, синтез и восстановление ДНК или РНК, геномное и негеномное метилирование, синтез многочисленных медиаторов и прочих нейрохимических и сигнальных молекул.

С точки зрения происхождения витамины группы В обычно синтезируются растениями [1], где они выполняют те же клеточные функции, что и у животных, которые их потребляют. Исключением является витамин В₁₂, который синтезируется бактериями и обычно выделяется из продуктов животного происхождения, его синтез происходит, например, в кишечнике жвачных животных [2]. Хотя большинство витаминов получается из растений, они часто встречаются в продуктах животного происхождения, включая мясо, молочные продукты и яйца, иногда уже в переработанном, адаптированном к биологической активности виде. В противном случае для получения их биоактивных форм ферментативная адаптация осуществляется эндогенно.

Клинические и экспериментальные исследования и аналитические научные работы на сегодняшний день сосредоточены на подгруппе витаминов (В₁, В₆, В₁₂, В₆), которые являются наиболее известными витаминами группы В, участвующими в метаболизме гомоцистеина. Остальным витаминам этой группы уделяется мало внимания, и, соответственно, на сегодняшний день они мало используются в клинической терапевтической практике, хотя известно о тесной взаимосвязи функций всех восьми витаминов группы В и имеются доказательства того, что адекватные уровни всех их необходимы для оптимального физиологического и неврологического функционирования [2].

Данные эпидемиологических исследований показывают, что значительная часть населения развитых стран страдает от дефицита одного или нескольких витаминов группы В и что в отсутствие оптимальной диеты введение в рацион питания комплекса витаминов группы В в адекватных дозах является рациональным подходом к сохранению здоровья мозга и организма в целом.

Дефицит витаминов группы В принимает участие в патогенезе целого ряда заболеваний периферической и центральной нервной системы: полиневропатии, подострая дегенерация спинного мозга с поражением задних столбов, пиридоксинзависимая эпилепсия, синдром Корсакова–Вернике, дефект закладки нервной трубки и другой патологии нервной системы плода при недостатке витаминов группы В у матери [3, 4]. Генетические дефекты метаболизма витаминов и витаминдефицитные состояния являются безусловными показаниями к терапии витаминами группы В. Однако наиболее распространенной причиной их назначения служит ряд неврологических заболеваний, при которых дефицит витаминов группы В отсутствует. Так, одним из самых частых показаний к назначению витаминов группы В является болевой синдром при заболеваниях опорно-двигательного аппарата и при невропатиях.

Витамины группы В при болевых синдромах назначаются в качестве патогенетической терапии, оказывающей влияние на ряд метаболических процессов:

- В₁ (тиамин) способствует улучшению синаптической передачи, снижению интенсивности и замедлению темпа дегенерации нервных волокон, уменьшению негативного влияния конечных продуктов гликирования на механизмы аксонального транспорта;
- В₆ (пиридоксин) принимает участие в регуляции белкового и жирового обмена и в синтезе многих нейромедиаторов (серотонина, дофамина, норадреналина, γ-аминомасляной кислоты), способствует усвоению нейронами и глиальными клетками глюкозы, подавлению выработки воспалительных цитокинов (например, интерлейкина-1β) и защите от эндотоксического шока [5];
- В₁₂ (цианокобаламин) регулирует процессы кроветворения, способствует миелинизации нервных волокон,

уменьшению болевых ощущений, стимуляции нуклеинового обмена.

Считается, что витамины группы В обладают собственным анальгетическим действием, предположительно обусловленным следующими механизмами:

- подавлением синтеза и/или блокированием действия воспалительных медиаторов;
- подавлением ноцицептивной активности в таламусе и в нейронах задних рогов;
- усилением норадренергической и серотонинергической антиноцицептивной активности [6].

Надо заметить, что подавление синтеза или угнетение действия воспалительных медиаторов очевидно связано с возможностью противовоспалительного эффекта. Противовоспалительное действие витаминов группы В не так широко известно, но имеет свою доказательную базу, основанную на ряде экспериментов: введение витаминов группы В крысам с диабетической нейропатической болью ингибировало постоянно повышенную активность спинальных провоспалительных цитокинов (интерлейкина-1β, фактора некроза опухоли α, фактора роста нервов и болевых рецепторов P2X3 и TRPV1 в ноцицептивных спинномозговых ганглиях. Известно, что провоспалительные цитокины играют решающую роль в диабетической боли. Активация как P2X3-, так и TRPV1-рецепторов связана с хроническим воспалительным болевым синдромом и периферической невропатией, например вызванной диабетом. Активация рецептора P2X3 в первую очередь опосредует механические ощущения, а TRPV1 служит мультимодальным датчиком вредных раздражителей, таких как тепло, капсаицин, различные эндогенные липиды. Поэтому при введении витаминов В у крыс наблюдалось значительное уменьшение тепловой гипералгезии и механической аллодинии, однако при прекращении введения симптомы возобновлялись, что свидетельствует о необходимости постоянного лечения. Авторы данного эксперимента утверждают, что длительное назначение витаминов группы В может быть хорошей стратегией борьбы с болью при диабетической нейропатии [7].

Схожие результаты были получены в другом эксперименте на крысах с токсически индуцированным артритом: эффективная доза витамина В₁ (150 мг/кг) значительно снижала воспалительные симптомы и уровни провоспалительных цитокинов фактора некроза опухоли α и интерлейкина-1β в сыворотке по сравнению с индометацином во время хронической фазы воспаления, у крыс отмечались уменьшение отека лапы и гипералгезия [8]. Описанные противовоспалительные и антигипералгетические способности витаминов группы В предполагают их противовоспалительный клинический эффект.

Клиническая эффективность витаминов В₁, В₆ и В₁₂ достаточно хорошо изучена: проведен целый ряд исследований, посвященных как отдельно, так и совместно их применению, сочетанию с анальгетиками и нестероидными противовоспалительными препаратами (НПВП) в комплексной терапии пациентов с болевым синдромом.

Витамин В₁ в клинической практике чаще всего используется в комплексной терапии диабетической и алкогольной полиневропатии (тиаминовая недостаточность встречается у каждого четвертого алкоголика) [9]. Для данных полиневропатий характерен болевой синдром, и влияние на него витамина В₁ изучено в ряде клинических исследований. Тринадцать рандомизированных исследований тиамин при алкогольной и/или диабетической полиневропатии с участием 741 пациента были подвержены метаанализу, результаты которого подтвердили, что большие дозы витамина дают кратковременное уменьшение выраженности болей и парестезий, а также улучшение температурной и вибрационной чувствительности при хорошей переносимости [10].

Витамин В₆ наиболее часто и эффективно используется при лечении туннельных синдромов. Так, в исследовании с

участием 994 пациентов с синдромом карпального канала показано, что базовое лечение с дополнительным назначением витамина В₆ дает уменьшение симптоматики у 68% больных, аналогичное лечение без пиридоксина – у 14,3% пациентов [11]. Еще 8 работ подтверждают факт уменьшения клинических симптомов данного заболевания и нарушений электрофизиологических показателей на фоне терапии В₆. Данные результаты могут быть связаны как со скрытой недостаточностью витамина, поскольку при его дефиците могут возникать парестезии и онемение в кистях, так и с его антиноцицептивными свойствами [12]. Следует помнить, что большие дозы витамина В₆ (более 500 мг) могут вызывать токсический эффект с развитием полиневропатии [13], поэтому его прием при лечении синдрома запястного канала ограничивают дозой 200 мг/сут, которая считается эффективной и безопасной [14].

Цианкобаламин (В₁₂) – витамин, которому посвящено наибольшее количество исследований (более 90), связанных с терапией болевого синдрома, и только в одном не было достигнуто достоверное снижение интенсивности боли. Например, эффективность В₁₂ при терапии невропатической боли у пациентов с диабетической невропатией изучалась в сравнении с действием нортриптилина и оказалась выше последнего, кроме того, отмечалось достоверное уменьшение ощущения жжения, зябкости и парестезий [15]. В экспериментах на животных показано, что витамин В₁₂ имеет наибольшее значение в регенерации нервных волокон, чем витамины В₁ и В₆ [16], что связано с восстановлением миелиновой оболочки и улучшением проводимости. Эта особенность витамина В₁₂ активно используется в клинической практике для лечения невропатических синдромов. Большое рандомизированное клиническое исследование с участием пациентов с хроническими болями в спине доказательно продемонстрировало снижение интенсивности болевого синдрома и улучшение двигательных функций на фоне внутримышечного введения В₁₂ [17]. Еще одно плацебо-контролируемое исследование в 2011 г. подтвердило эффективность и безопасность применения В₁₂ при болях в спине, причем авторы отметили, что В₁₂ действует на разные виды боли – на ноцицептивную и невропатическую [18].

Боль в спине – одна из наиболее частых проблем в практике врача-невролога или терапевта, по частоте обращений дорсалгия стоит на втором месте после респираторных заболеваний. Так, распространенность болей в пояснице в течение жизни достигает 80% [19], при этом часто страдают люди трудоспособного возраста: в Российской Федерации 1/2 всего трудоспособного населения ежегодно берет больничный в связи с болями в спине.

Говоря о болях в спине неврологической природы, выделяют:

- специфические боли, связанные с конкретным повреждением (мышц, фасций, сухожилий), остеоартрозом, остеопорозом, сдавлением корешка – компрессионные радикулопатии и т.д., включающие ноцицептивный и невропатический компоненты;
- неспецифические боли (80–95% всех случаев болей в пояснице [20]), не имеющие определенной и очевидной патологоанатомической причины (перелом позвоночника, инфекция, спондилоартропатия или сдавление корешка [21]); в развитии и рецидивах этих болей большое значение имеют функциональные и психосоциальные механизмы (например, страх перед движением), а не структурная патология [22].

Многофакторная этиология и частое отсутствие определенного источника боли определяют трудности терапии дорсалгий. Основные применяемые в данном случае в клинической практике лекарственные средства приведены в табл. 1, из которой видно, что витамины группы В рекомендуются использовать в качестве адъювантной терапии как при острой, так и при хронической боли. Важным мо-

Острая боль	Хроническая боль
<ul style="list-style-type: none"> • Анальгетики, НПВП • Опиоиды, тамадол • Миорелаксанты • Бензодиазепины • Габапентин, прегабалин • Витамины группы В 	<ul style="list-style-type: none"> • Трициклические антидепрессанты или селективные ингибиторы обратного захвата серотонина и норадреналина • Анальгетики • Миорелаксанты • Прегабалин, габапентин • Карбамазепин • Хондропротекторы • Витамины группы В

ментом является способность витаминов группы В воздействовать на нейропатический компонент болевого синдрома. Появление нейропатической боли свидетельствует о повреждении непосредственно нервных структур, обеспечивающих проведение болевой чувствительности на любом уровне, начиная с периферических нервов и кончая корой головного мозга. Это особый вид боли, для которой свойственен персистирующий характер, большая длительность, многообразие сенсорных проявлений (гиперестезия, гипералгезия, аллодиния, выпадение разных видов чувствительности), сочетание с вегетативными расстройствами (снижение кровотока, гипер- или гипогидроз в болевой области) и двигательными нарушениями, плохая откликаемость на терапию анальгетиками и НПВП [23]. Для ее купирования применяются препараты, воздействующие на систему трансмиссии боли (блокаторы натриевых каналов – карбамазепин, ламотриджин, блокаторы кальциевых каналов – габапентиноиды, блокаторы калиевых каналов – флупиртин), и препараты, способствующие регенерации нервного волокна, к которым относятся витамины группы В, ипидакрин, тиоктовая кислота и пр.

Комбинированное применение витаминов В₁ + В₆ + В₁₂ в большинстве случаев более предпочтительно, чем монотерапия, поскольку эти витамины выполняют синергические биохимические роли в нервной системе, т.е. действуют сообща, и ни один из них не может заменить другой [25].

Учитывая тот факт, что развитие невропатии – это сложный процесс с участием различных факторов, таких как окислительный стресс, демиелинизация и пр., гипотеза синергии становится еще более вероятной. Синергетическая функция нейротропных витаминов группы В при полинейропатическом синдроме может быть в первую очередь связана с функцией каждого витамина: витамин В₁ прежде всего выступает в роли антиоксиданта, витамин В₆ – нейрорепротектора, а витамин В₁₂ – в миелинрегенерирующей роли. Результаты исследований на животных говорят о правдивости гипотезы. Доказательства синергического действия при полинейропатическом синдроме продемонстрировали в эксперименте на крысах С. Jolivalт с соавт., которые показали, что ни один из витаминов группы В по отдельности не обладает такой эффективностью в облегчении нейропатической боли и восстановлении функции нервов, как комбинация трех витаминов при сравнении приема высоких доз [26].

Соответственно, из-за синергизма и потенцирования действия комбинированные препараты более эффективны. Для данного терапевтического подхода можно использовать комплексный препарат **Нейромультивит**, производимый как в ампулах, так и в таблетках, что дает возможность подобрать индивидуальную схему лечения для каждого пациента и провести двухэтапную терапию: 1 инъекция в день 5–10 дней, затем 1–3 таблетки в день для продолжительного курса. Комплекс включает оптимально сбалансированное соотношение ингредиентов препарата:

- Пероральная форма Нейромультивита содержит максимальную по сравнению с большинством конкурентных средств дозу пиридоксина (200 мг) и цианкобаламина (0,2 мг) в сочетании с высокими дозами тиамин (100 мг).

Таблица 2. Характеристика исследований, включенных в метаанализ сравнительной эффективности диклофенака против диклофенак + витамины группы В у пациентов с острой болью в пояснице

Исследование	Терапия	Пациенты	Анальгетический эффект
G. Vetter и соавт., 1988 [30]	Д 50 мг/8 ч против ДВ _{1,6,12} (50+50+50+0,25 мг) орально 2 нед	256	Значимо большее число пациентов смогли прекратить терапию на 7-й день в группе ДВ _{1,6,12} против группы Д. Значимо большее снижение интенсивности боли по шкале ВАШ на 3-й (19,9 и 14,2%), 7-й (40,6 и 28,3%) и 14-й (55,1 и 45,5%) дни терапии в группе ДВ _{1,6,12} против группы Д
A. Kuhlwein и соавт., 1990 [31]	Д 75 мг/сут против ДВ _{1,6,12} (75+150+150+0,75 мг) орально 1 нед	123	Значимо большее число пациентов смогли прекратить терапию на 3-й день в группе ДВ _{1,6,12} против группы Д (30 и 15 соответственно). Значимо большее снижение интенсивности боли по шкале ВАШ на 3-й день (42,18 и 24,03 минимальные значения) и на 3-ю ночь (28,87 и 18,56). Значимо большее улучшение боли и подвижности в группе ДВ
G. Bruggemann и соавт., 1990 [32]	Д 75 мг/12 ч против ДВ _{1,6,12} (75+50+50+0,25 мг) орально 2 нед	418	Нет значимой разницы в числе пациентов, закончивших лечение через 7 дней. Более выраженное снижение болевых симптомов в группе ДВ _{1,6,12}
O. Levin и соавт., 2009 [33]	Д 75 мг/12 ч против ДВ _{1,6,12} (75+100+100+0,2 мг) орально	38	Значимо большее улучшение по ВАШ на 24-й день, 3 и 6 мес от начала исследования в группе ДВ _{1,6,12} . Только в группе ДВ _{1,6,12} произошла редукция нейропатического компонента боли на 24-й день
M. Mibielli и соавт., 2009 [34]	Д 50 мг/12 ч против ДВ _{1,6,12} (50+50+50+1 мг) орально 1 нед	372	Значимо большее число пациентов смогли прекратить терапию на 3-й день в группе ДВ _{1,6,12} против группы Д (87 и 55 соответственно). Значимо большее снижение интенсивности боли по шкале ВАШ на 3-й день (24,5 и 20,7 минимальные значения) и улучшение (63,1 и 43,6% соответственно)

Примечание. Д – диклофенак, ДВ_{1,6,12} – комбинированная терапия диклофенаком и витаминами В₁ + В₆ + В₁₂.

- Парентеральная форма Нейромультивита (2 мл) также содержит три витамина группы В: тиамин – 100 мг, пиридоксин – 100 мг и цианокобаламин – 1 мг.

Свою эффективность в клинической практике Нейромультивит показал в ряде испытаний. Например, в российском открытом рандомизированном клиническом исследовании 100 больных с вертеброгенными радикулопатиями L5–S1 пациенты, получавшие дополнительно Нейромультивит внутримышечно, показали более выраженный ответ на терапию, чем пациенты, получавшие терапию только базовыми препаратами. Кроме того, у пациентов, получавших Нейромультивит, достоверно снизилась потребность в приеме дополнительных доз НПВП для купирования болей [27].

Сочетание НПВП с витаминами группы В часто используется в комплексной терапии болевого синдрома и имеет ряд преимуществ перед монотерапией НПВП [28]:

- совместное назначение усиливает анальгетический эффект НПВП, габапентина, дексаметазона и вальпроатов;
- позволяют снизить дозу анальгетиков;
- уменьшает сроки лечения;
- снижает риск развития побочных эффектов.

Результаты метаанализа 5 рандомизированных клинических исследований, выбранных из баз MEDLINE, EMBASE, LILACS и Cochrane за период 1988–2009 гг. и оценивающих сравнительную эффективность монотерапии диклофенаком и его сочетания с комплексом В₁ + В₆ + В₁₂ у пациентов с болями в пояснице, свидетельствуют, что комбинированное лечение более эффективно, оно дает возможность уменьшить длительность терапии примерно на 50% [29], результаты отдельных исследований приведены в табл. 2.

В повседневной практике часто бывает, что короткий курс НПВП не позволяет достигнуть необходимого результата, болевой синдром не проходит или возобновляется после отмены НПВП. Длительный прием НПВП, как известно, ограничен их побочными эффектами, и проблему боли нужно решать другими методами. Одним из них является продолжительный прием витаминов группы В. Показано, что на фоне месяца приема Нейромультивита состояние таких пациентов улучшается, наблюдается положительная динамика субъективных и объективных проявлений спондилогенных заболеваний: в клиническом исследовании отсутствие боли или минимальная выраженность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) наблюдались у 95,3% пациентов, получавших

терапию Нейромультивитом, против 74,1% пациентов, принимавших только базовое лечение [35].

Заключение

Нейротропные витамины В₁, В₆ и В₁₂ выполняют различные нейроспецифические функции в нервной системе, все они важны для поддержания нормальной работы нервной системы из-за различных биохимических взаимодействий, особенно в качестве коферментов, но также выполняют и другие функции. Комбинация витаминов группы В эффективно используется для лечения болевого синдрома различного генеза, в том числе при болях в спине и при нейропатических болях. В ряде экспериментальных исследований на различных моделях болевого синдрома было продемонстрировано противовоспалительное действие витаминов группы В. В клинической практике этот механизм, по-видимому, вносит свой вклад в уменьшение боли и увеличение подвижности суставов, когда комплекс витаминов группы В добавляется к терапии НПВП или назначают после окончания их курса для долечивания. Тем не менее точные механизмы действия этих витаминов до сих пор окончательно не выяснены и требуют дальнейших исследований.

Витамин В₁ особенно необходим в качестве кофактора при метаболизме глюкозы, тем самым он косвенно поддерживает синтез нуклеиновых кислот, нейротрансмиттеров, миелина и т.д., обеспечивая энергию для этих процессов. Кроме того, предполагается, что он участвует в антиоксидантных механизмах. Витамин В₆ действует коферментом при синтезе нейромедиаторов, необходимых для синаптической передачи (дофамина, серотонина, γ-аминомасляной кислоты), и исполняет нейропротекторную роль, основанную на участии в глутаматергической системе. Основная роль витамина В₁₂ объясняется участием в синтезе миелина, что позволяет осуществлять регенерацию периферических нервов.

Принимая во внимание современные знания о нейротропном действии витаминов В₁, В₆ и В₁₂, можно заключить, что во многих биохимических процессах нервной системы они действуют синергично, что особенно актуально для терапии полиневропатического синдрома. Экспериментальные и клинические данные свидетельствуют об эффективности комплексной терапии витаминами группы В ряда заболеваний периферической и центральной нервной системы. Относительно терапии болевых синдромов можно

сделать следующие выводы: витамины группы В обладают анальгетической активностью, их совместное применение более эффективно, чем монотерапия В₁, В₆, В₁₂, в терапии острых болей комбинация витаминов В с НПВП более эффективна и безопасна, чем монотерапия НПВП, в терапии хронического болевого синдрома при завершении терапии НПВП в ряде случаев целесообразно длительное продолжение лечения комплексом витаминов группы В. В будущем, скорее всего, показания к применению витаминов группы В будут только расширяться.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

Литература/References

- Smith AG, Croft MT, Moulin M et al. Plants need their vitamins too. *Curr Opin Plant Biol* 2007; 10: 266–75.
- Kennedy DO. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy. *Nutrients* 2016; 8 (2): 68.
- Строков И.А., Ахмеджанова Л.Т., Солоха О.А. Витамины группы В в лечении неврологических заболеваний. *РМЖ. Неврология. Психиатрия*. 2009; 11: 776–84. [Strokov I.A., Akhmedzhanova L.T., Solokha O.A. Vitaminy gruppy V v lechenii neurologicheskikh zabolevanii. *RMZh. Nevrologia. Psikhiaatria*. 2009; 11: 776–84 (in Russian).]
- Nardin RA, Amic AN, Raynor EM. Vitamin B(12) and methylmalonic acid levels in patients presenting with polyneuropathy. *Muscle Nerve* 2007; 36 (4): 532–5.
- Zhang P, Tsuchiya K, Kinoshita T et al. Vitamin B₆ prevents IL-1 β production by inhibiting NLRP3 inflammasome activation. *JBC Papers in Press*. Published on October 12, 2016 as Manuscript M116.743815. <http://www.jbc.org/cgi/doi/10.1074/jbc.M116.743815>
- Данилов А.Б., Данилов Ал.Б. Управляй болью. Биопсихосоциальный подход. М., 2012; с. 582. [Danilov A.B., Danilov Al.B. Control the pain. Biopsychosocial approach. Moscow, 2012; p. 582 (in Russian).]
- Duan-Duan He, Yu Gao, Shan Wang et al. Systematic Administration of B Vitamins Alleviates Diabetic Pain and Inhibits Associated Expression of P2X3 and TRPV1 in Dorsal Root Ganglion Neurons and Proinflammatory Cytokines in Spinal Cord in Rats. *Pain Res Management* 2020; 2020: 11.
- Zaringhalam J, Akbari A, Zali AR et al. Long-term treatment by vitamin B₆ and reduction of serum proinflammatory cytokines, hyperalgesia, and paw edema in adjuvant-induced arthritis. *Basic Clin Neurosci* 2016; 7 (4): 331–40.
- Gibson GE, Blass JP. Thiamine-dependent processes and treatment strategies in neurodegeneration. *Antioxid Redox Signal* 2007; 9: 1605–10.
- Ang CD, Alviar MJ, Dans AL et al. Vitamin B for treating peripheral neuropathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 3: CD004573.
- Kasdan M, Janes C. Carpal tunnel syndrome and vitamin B₆. *Plast Reconstr Surg* 1987; 79: 456–8.
- Aufiero E, Stitik T, Foye M et al. Piridoxine hydrochloride treatment of carpal tunnel syndrome: a review. *Nutr Rev* 2004; 3: 96–104.
- Katan MB. How much vitamin B₆ is toxic? *Ned Tijdschr Geneesk* 2005; 46: 2545–6.
- Scott K, Zeris S, Kothari MJ. Elevated B₆ levels and peripheral neuropathies. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2008; 5: 219–23.
- Talaei A, Siavash M, Majidi H et al. Vitamin B₁₂ may be more effective than nortriptyline in improving painful diabetic neuropathy. *Int J Food Sci Nutr* 2009; 60 (Suppl. 5): 71–6.
- Al-Saaed SM, Al-Khalisy MN. The Regenerative Role of Vitamins B₁, B₆, B₁₂ in Treatment of Peripheral Neuropathy. *Int J Sci Res* 2015: 2411–5.
- Mauro GL, Martorana U, Cataldo P et al. Vitamin B₁₂ in low back pain: a randomised, double-blind, placebo-controlled study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2000; 4 (3): 53–8.
- Chiu CK, Low TH, Teh YS et al. The efficacy and safety of intramuscular injections of methylcobalamin in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomised controlled trial. *Singapore Med J* 2011; 52 (12): 868–73.
- Walker BF. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord* 2000; 13: 205–17.
- Van Tulder M, Becker A, Bekkering T et al. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2006; 15 (Suppl. 2): 169–91.
- Koes BW, van Tulder MW, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain *BMJ* 2006; 332: 1430–4.
- Lewis J, O'Sullivan P. Is it time to reframe how we care for people with non-traumatic musculoskeletal pain? *Br J Sports Med* 2018; 52 (24): 1543–4.
- Данилов А.Б. Нейропатическая боль. В кн.: Голубев В.Л. Избранные лекции по неврологии. 2006; с. 203–23. [Danilov A.B. Neuropathic pain. In: Golubev V.L. Selected Lectures on Neurology. 2006; p. 203–23 (in Russian).]
- Пилипович А.А. Боль в спине: подбор терапии с точки зрения безопасности и эффективности. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.3. Неврология и Ревматология): 56–62. [Pilipovich A.A. Back pain: selection of therapy in terms of safety and efficacy. *Consilium Medicum*. 2017; 19 (2.3. Neurology and rheumatology): 56–62 (in Russian).]
- Calderon-Ospina CA, Nava-Mesa MO. B Vitamins in the nervous system: Current knowledge of the biochemical modes of action and synergies of thiamine, pyridoxine, and cobalamin. *CNS Neurosci Ther* 2020; 26: 5–13.
- Jolival CG, Mizisin LM, Nelson A et al. B vitamins alleviate indices of neuropathic pain in diabetic rats. *Eur J Pharmacol* 2009; 612: 41–7.
- Хабиров Ф.А., Хайбуллин Т.И., Гранатов Е.В. Эффективность и безопасность нейромультивита при вертеброгенных радикулопатиях. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2017; 10: 38–43. [Khabirov F.A., Khaibullin T.I., Granatov E.V. Effektivnost' i bezopasnost' neiromultivitiva pri vertebrogennykh radikulopatiakh. *Zhurnal Nevrologii i psikhiaatrii*. 2017; 10: 38–43 (in Russian).]
- Старчина Ю.А. Витамины группы В в лечении заболеваний нервной системы. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2009; 2: 84–7. [Starchina Ju.A. Vitaminy gruppy V v lechenii zabolevanii nervnoy sistemy. *Nevrologia, neiropsikhiatria, psikhosomatika*. 2009; 2: 84–7 (in Russian).]
- Calderon-Ospina CA, Nava-Mesa MO, Arbelaez Ariza CE. Effect of Combined Diclofenac and B Vitamins (Thiamine, Pyridoxine, and Cyanocobalamin) for Low Back Pain. *Management: Systematic Review and Meta-analysis*. *Pain Med* 2020; 21 (4): 766–81.
- Vetter G, Bruggemann G, Lettko M et al. Shortening diclofenac therapy by B vitamins. Results of a randomized double-blind study, diclofenac 50 mg versus diclofenac 50 mg plus B vitamins, in painful spinal diseases with degenerative changes. *Z Rheumatol* 1988; 47 (5): 351–62.
- Kuhlwein A, Meyer HJ, Koehler CO. Reduced diclofenac administration by B vitamins: Results of a randomized double-blind study with reduced daily doses of diclofenac (75 mg diclofenac versus 75 mg diclofenac plus B vitamins) in acute lumbar vertebral syndromes. *Klin Wochenschr* 1990; 68 (2): 107–15.
- Bruggemann G, Koehler CO, Koch EM. Results of a double-blind study of diclofenac vitamin B₁, B₆, B₁₂ versus diclofenac in patients with acute pain of the lumbar vertebrae. A multicenter study. *Klin Wochenschr* 1990; 68 (2): 116–20.
- Levin OS, Moseikin I. Vitamin B complex (milgamma) in the treatment of vertebrogenic lumbosacral radiculopathy. *Zh Nevrol Psikhiatr im SS Korsakova*. 2009; 109 (10): 30–5.
- Mibielli M, Geller M, Cohen J et al. Diclofenac plus B vitamins versus diclofenac monotherapy in lumbago: The DOLOR study. *Curr Med Res Opin* 2009; 25 (11): 2589–99.
- Ковальчук В.В., Аманова Э.О., Галкин А.С. и др. Комбинированные препараты: возможность повышения эффективности и безопасности традиционной терапии боли в спине. Эффективная фармакотерапия. *Неврология и психиатрия*. 2017; 19: 80–8. [Koval'chuk V.V., Amanova E.O., Galkin A.S. et al. Kombinirovannyye preparaty: vozmozhnost' povsheniya effektivnosti i bezopasnosti traditsionnoi terapii boli v spine. *Effektivnaia farmakoterapiia. Nevrologia i psikhiaatria*. 2017; 19: 80–8 (in Russian).]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Пилипович Анна Александровна – канд. мед. наук, доц. каф. нервных болезней ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: aapilipovich@mail.ru

Anna A. Pilipovich – Cand. Sci. (Med.), Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: aapilipovich@mail.ru

Статья поступила в редакцию / The article received: 18.10.2020

Статья принята к печати / The article approved for publication: 20.11.2020