

Витамины группы В – возможности мультидисциплинарного применения

Л.А. Кузина[✉], Г.С. Кайшибаева

НПЦ «Институт неврологии и нейрореабилитации им. Смагула Кайшибаева», Алматы, Республика Казахстан

Аннотация

Витамины группы В применяются в различных областях медицины, однако наибольшее распространение получили в лечении заболеваний периферической и центральной нервной системы, особенно в лечении болевого синдрома. Витамины группы В относятся к препаратам нейротропного ряда, они играют важную роль в функционировании клеток, выступая в качестве коферментов в широком спектре катаболических и анаболических ферментативных реакций. Их влияние проявляется в многочисленных процессах функционирования нервной ткани, включая выработку энергии, синтез/восстановление ДНК/РНК, геномное и негеномное метилирование, а также синтез многочисленных нейрохимических веществ и сигнальных молекул, что обеспечивает нормальное функционирование центральной и периферической нервной системы. Среди всех витаминов группы В в наибольшей степени эти свойства присущи трем из них – тиамину (В₁), пиридоксину (В₆) и цианокобаламину (В₁₂).

Ключевые слова: витамины группы В, тиамин, пиридоксин, цианокобаламин, полинейропатия, болевой синдром

Для цитирования: Кузина Л.А., Кайшибаева Г.С. Витамины группы В – возможности мультидисциплинарного применения. Consilium Medicum. 2023;25(2):128–131. DOI: 10.26442/20751753.2023.2.202239

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2023 г.

REVIEW

Group B vitamins: prospective for multidisciplinary application: A review

Liubov A. Kuzina[✉], Gulnaz S. Kaishibaeva

Smagul Kaishibaev Institute of Neurology and Neurorehabilitation, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract

Group B vitamins are used in various fields of medicine, most commonly in treating diseases of the peripheral and central nervous system, especially in treating pain. Group B vitamins are neurotropic agents; they play an essential role in the functioning of cells, acting as coenzymes in a wide range of catabolic and anabolic enzymatic reactions. They play a role in numerous processes of nervous tissue functioning, including energy production, DNA/RNA synthesis/repair, genomic and non-genomic methylation, and synthesis of many neurochemicals and signaling molecules, which ensures the normal functioning of the central and peripheral nervous system. Among all the B vitamins, these properties are most inherent in thiamine (B₁), pyridoxine (B₆), and cyanocobalamin (B₁₂).

Keywords: B vitamins, thiamine, pyridoxine, cyanocobalamin, polyneuropathy, pain

For citation: Kuzina LA, Kaishibaeva GS. Group B vitamins: prospective for multidisciplinary application: A review. Consilium Medicum. 2023;25(2):128–131. DOI: 10.26442/20751753.2023.2.202239

Введение

Витамины в условиях современности представляют собой незаменимые компоненты как в качестве нутриентов, так и в качестве основных или дополнительных лекарственных препаратов. Современный человек – это человек, проживающий в ситуациях повышенной стрессовой составляющей, нерегулярного и несбалансированного питания, постоянно меняющихся условий быта, часовых поясов и места проживания. Все это не может не оказывать влияния на организм в целом и на качество усвоения необходимых нутриентов в частности. В настоящее время известно более 30 витаминов и витаминоподобных веществ, которые являются коферментами различных ферментов и участвуют в регуляции обменных процессов, в поддержании клеточной структуры, регуляции работы иммунной системы, устойчивости организма к неблагоприятным факторам внешней среды [1]. Витамины группы В являются жизненно необходимыми для человека в силу их основного влияния на работу нервной системы. В клинической

практике витамины группы В нашли широкое применение в различных областях, включая эндокринологию, кардиологию, дерматологию, офтальмологию. Однако наибольшее применение этой группы витаминов известно именно в неврологической практике, что обусловлено их преимущественным нейротропным действием. Витамины группы В оказывают метаболическое влияние на аксональный транспорт и процессы миелинизации в периферических нервных волокнах, нейромедиаторную передачу и метаболизм нейронов центральной нервной системы. Среди всех витаминов группы В в наибольшей степени эти свойства присущи трем из них – тиамину (В₁), пиридоксину (В₆) и цианокобаламину (В₁₂) [2, 3].

Тиамин

Витамин В₁ – тиамин – необходим для окислительного декарбоксилирования кетокислот (пировиноградной и молочной), синтеза ацетилхолина, участвует в обменных процессах (углеводном, белковом, жировом, водно-соле-

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Кузина Любовь Алексеевна – магистр мед. наук, врач-невролог высшей категории, специалист кабинета нервно-мышечной патологии НПЦ «Институт неврологии имени Смагула Кайшибаева». E-mail: k_luba@inbox.ru

Кайшибаева Гульназ Смагуловна – канд. мед. наук, врач-невролог высшей категории, дир. НПЦ «Институт неврологии имени Смагула Кайшибаева»

[✉]Liubov A. Kuzina – Master of Medicine Sciences, Smagul Kaishibaev Institute of Neurology and Neurorehabilitation. E-mail: k_luba@inbox.ru

Gulnaz S. Kaishibaeva – Cand. Sci. (Med.), Smagul Kaishibaev Institute of Neurology and Neurorehabilitation

вом), оказывает регулирующее воздействие на трофику и деятельность нервной системы. При недостаточном поступлении тиамин пиридоксина и молочной кислоты накапливаются в тканях, нарушается синтез ацетилхолина, что приводит к ухудшению деятельности нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем. Тиамин положительно влияет на когнитивные функции и познавательную активность. Витамин В₁ оказывает положительное действие на энергообразование в митохондриях, процессы роста, способность к обучению и необходим для нормальной работы мышц пищеварительного тракта, желудка и сердца. Тиамин выступает как антиоксидант, защищая организм от преждевременного старения, позволяет уменьшить отрицательное влияние на организм алкоголя и табака [4].

Пиридоксин

Витамин В₆ – пиридоксин – является основным компонентом в синтезе большинства нейромедиаторов: серотонина, катехоламинов, γ -аминомасляной кислоты, глутаминовой кислоты. В фосфорилированной форме обеспечивает процессы декарбоксилирования, переаминирования, дезаминирования аминокислот, участвует в синтезе белка, ферментов, гемоглобина, простагландинов, гистамина. Участвует в метаболизме полиненасыщенных жирных кислот, снижает уровень холестерина и липидов в крови, улучшает сократимость миокарда. Участвует в цикле метаболизма фолиевой кислоты – способствует превращению ее в активную форму, стимулирует гемопоэз [4]. В ряде исследований показано, что пиридоксин имеет выраженную антиоксидантную активность, сравнимую с токоферолом и аскорбиновой кислотой [5].

Цианокобаламин

Витамин В₁₂ – цианокобаламин – является основным компонентом сфингомиелина, способствует восстановлению миелиновой оболочки. Участвует в метаболизме глутаминовой кислоты, снижает уровень глутамата в структурах центральной нервной системы, что обеспечивает выраженный анальгетический эффект витамина В₁₂ [4]. В₁₂ необходим для метаболизма жирных кислот и ряда аминокислот (метионина, изолейцина, валина и треонина), при нарушении окислительной реакции в организме накапливаются метаболиты, вызывающие демиелинизацию нервных волокон и повреждение нервных клеток [6].

Витамины группы В могут применяться в клинической практике как в монотерапии, так и в комбинациях. Большинство исследований показывает, что комбинация витаминов группы В (В₁, В₆, В₁₂) оказывает более выраженное воздействие за счет потенцирования действия каждого в биохимических процессах. На настоящий момент накоплен обширный опыт применения комплекса витаминов группы В в различных областях клинической практики. Самый большой опыт применения витаминов группы В – в неврологической практике, что объясняется прежде всего нейропротективными, нейротрофическими и нейрорепаративными свойствами витаминов группы В.

Применение витаминов группы В в неврологической практике

В неврологической практике комплексы витаминов группы В применяются в качестве основного компонента терапии полинейропатий различного генеза, в первую очередь диабетической и алкогольной. Тиамин является коферментом транскетолазы, при активации которой блокируются патологические механизмы повреждения нервной ткани, запускаемые избытком глюкозы. Утилизация глюкозы переключается на восстановительный пентозофосфатный путь, тем самым уменьшается накопление промежуточных продуктов метаболизма глюкозы, которые являются токсичными для нервной ткани [7, 8]. Активная форма витамина В₆ – пиридоксаль-5'-фосфат – может вли-

ять на резистентность к инсулину, контролируя экспрессию генов, участвующих в адипогенезе [9]. При совместном назначении тиамин и пиридоксин наряду с повышением скорости проведения нервного импульса отмечено антиноцицептивное действие, связанное с воздействием на болевые рецепторы центральной нервной системы [10]. Цианокобаламин активирует синтез нуклеиновых кислот, липопротеинов, необходимых для построения клеточных мембран и миелиновой оболочки [11]. Таким образом, патогенетические особенности диабетической полинейропатии (ДП) и основные метаболические эффекты витаминов группы В обосновывают их применение в терапии ДП, что показано в ряде клинических исследований.

Исследование В.И. Новикова и соавт. (2017 г.) посвящено применению комплекса витаминов группы В (Нейромультивит®) в терапии дистальной ДП. В исследование включены 30 пациентов с диагнозом сахарного диабета (СД) с наличием подтвержденной ДП. Общая продолжительность терапии препаратом Нейромультивит® составила 12 нед, из них первые 4 нед пациенты принимали препарат по 1 таблетке 3 раза в день, далее (с 5 по 12-ю неделю) – по 1 таблетке в сутки. Проводилась оценка интенсивности болевых ощущений по визуальной аналоговой шкале, а также оценка симптомов нейропатии по шкалам Total Symptom Score (TSS) и Neuropathy Symptom Score (NSS). Кроме того, проводилась клиническая оценка всех видов чувствительности. При анализе симптоматики по шкалам TSS и NSS пациенты отметили уменьшение проявлений ДП уже по завершении интенсивной терапии, пролонгация терапии выявила дальнейшую регрессию симптомов. Достоверное улучшение вибрационной чувствительности также достигнуто к концу исследования [12].

В более раннем исследовании, посвященном применению комплекса витаминов группы В в терапии ДП, показано улучшение состояния не только периферических нервов, но и функционирования автономной нервной системы [13].

В сравнительном исследовании от 2001 г. проведена оценка эффективности инъекционной формы комплекса витаминов группы В (Нейромультивит®) у пациентов с болевой формой ДП при СД 1 и 2-го типов в сравнении с карбамазепином. Объективные исследования выявили благоприятный эффект лечения в отношении болевой симптоматики и отсутствие значимых различий в клинических показателях между группами [14]. Кроме того, инъекционная форма данного витаминного комплекса позволяет в короткие сроки восполнить уровень витаминов группы В, в частности витамина В₁₂, субклинический дефицит которого может наблюдаться на фоне длительного применения сахароснижающих препаратов [15].

Большой пул исследований посвящен применению витаминов группы В в комплексной терапии болевых синдромов (неспецифическая скелетно-мышечная боль, мышечные и миофасциальные болевые синдромы, нейропатическая боль). Витамины группы В уменьшают болевой синдром за счет собственного анальгетического эффекта, а также усиливают обезболивающее действие нестероидных противовоспалительных препаратов [16]. В 2020 г. опубликованы результаты систематического обзора и метаанализа 5 рандомизированных клинических исследований, в которых оценивалась эффективность комбинированного применения витаминов группы В (В₁, В₆, В₁₂) и диклофенака при боли в нижней части спины у 1207 пациентов [17]. Авторы исследования пришли к выводу, что в терапии острой боли в спине или обострения хронической боли комбинированная фармакотерапия, включающая диклофенак и витамины группы В, более эффективна, чем монотерапия диклофенаком. Наилучшие показатели получены в отношении уменьшения продолжительности терапии. Пациентов, достигших регресса боли к 3 и 7-му дню терапии, в группах комбинированной терапии оказалось достоверно больше, чем в группах

пациентов, получавших монотерапию. Также рядом работ показано сокращение продолжительности лечения анальгетиками примерно на 50% при применении комбинации с витаминами группы В [18]. Эффективность комплекса витаминов группы В в терапии вертеброгенной радикулопатии показана в открытом рандомизированном клиническом исследовании [19]. В исследовании приняли участие 100 пациентов с вертеброгенными радикулопатиями L_v-S_p, получавшие дополнительно Нейромультивит® внутримышечно. Показан более выраженный ответ на терапию в сравнении с группой пациентов, получавших терапию только базовыми препаратами. Кроме того, у пациентов, получавших в комплексе терапии Нейромультивит®, достоверно снизилась потребность в приеме дополнительных доз нестероидных противовоспалительных препаратов для купирования болей.

Применение витаминов группы В в терапии патологии органов пищеварения

Витамины группы В активно применяются как средства патогенетической терапии при заболеваниях печени и кишечника. Целесообразность использования витаминов группы В при заболеваниях печени обусловлена развитием их дефицита при хронических поражениях печени вирусной и токсической этиологии. Витамины группы В улучшают метаболизм гепатоцитов, в частности – процессы декарбоксации и переаминирования, транспорт водорода и образование аденозинтрифосфата в митохондриях, регулируют обмен белка, стимулируя белковосинтетическую функцию печени, регулируют углеводный обмен, способствуя синтезу аденозинтрифосфата и устранению гипоксии, что также сопровождается повышением резистентности гепатоцитов, ускорением регенераторных процессов в паренхиме печени и улучшением ее дезинтоксикационной функции [2]. Применение витаминов группы В при заболеваниях кишечника обусловлено прежде всего развитием дисбиоза кишечника – ведущего клинико-лабораторного синдрома, сопровождающего хронические заболевания толстого и тонкого кишечника, в частности хронического неязвенного колита и синдрома раздраженного кишечника. При дисбиозе кишечника происходит нарушение ассоциативных микробных связей, которые приводят к нарушению синтеза витаминов группы В, что вносит свой вклад в клинические проявления заболеваний кишечника, сопровождающихся дисбактериозами [20]. При дисбактериозах назначение витаминов группы В можно рассматривать как заместительную терапию, так как под ее влиянием улучшаются моторно-эвакуаторная функция пищеварительного тракта, регенерация его слизистой оболочки, уменьшаются дистрофические процессы в органах и тканях. Под влиянием комплексной терапии с применением витаминов группы В у больных с хроническими заболеваниями печени вирусного, алкогольного и лекарственного происхождения улучшается функциональное состояние печени, прежде всего в виде значительного уменьшения выраженности цитолиза. При дополнительном назначении комплекса витаминов группы В к базисному лечению больных хроническим колитом и синдромом раздраженного кишечника значительно улучшается психоэмоциональное состояние пациентов, уменьшаются или полностью купируются болевой и диспептический синдром, а также значительно улучшается качественный и количественный состав кишечной микрофлоры. Витамины группы В, вводимые парентерально, превосходят их таблетированные формы по скорости наступления клинического эффекта и купированию болевого синдрома.

Применение витаминов группы В в оториноларингологии

Применение витаминов группы В в терапии острой и хронической нейросенсорной тугоухости обусловлено их эффективностью в отношении улучшения обменных про-

цессов и восстановления функциональной активности и регенерации тканей, в том числе и нейроэпителия [21]. Сбалансированный состав препарата Нейромультивит®, возможность индивидуального подбора дозы, хорошая переносимость и эффективное воздействие на патогенетические процессы позволяют рекомендовать данное лекарственное средство в комплексном лечении пациентов с острой сенсоневральной тугоухостью в амбулаторных условиях и в стационаре [22]. При сенсоневральной тугоухости различного генеза назначение препарата Нейромультивит® позволяет не только компенсировать существующий гипо- или авитаминоз, возникший, возможно, из-за повышенной потребности организма, обусловленной непосредственно основным заболеванием, но и стимулировать естественные механизмы восстановления. Внутримышечное введение препарата Нейромультивит® обеспечивает быстрый терапевтический эффект при выраженном болевом синдроме [23].

Применение витаминов группы В в комплексной терапии осложненной опоясывающего герпеса

Опоясывающий герпес сопровождается острым и хроническим болевым синдромом, обусловленным вовлечением периферических ноцицепторов в острый период и повреждением периферических нервов и сенсорных ганглиев в стадии хронизации. Болевой синдром является наиболее мучительным проявлением опоясывающего герпеса при поражении периферической нервной системы. Болевой синдром, как правило, сопровождается нарушениями сна, потерей аппетита и снижением массы тела, хронической усталостью, депрессией, что приводит к социальной дезадаптации пациентов [24]. Применение витаминов группы В оправдано как в острой стадии, так и при постгерпетической невралгии. Витамины группы В обеспечивают нейрорепаративный эффект и выступают в качестве коанальгетиков в дополнение к нестероидным противовоспалительным препаратам и антиконвульсантам/антидепрессантам, применяемым в терапии нейропатической боли [25]. Имеются данные о синергичном эффекте в снижении тактильной аллодинии при одновременном применении витаминов группы В и антиконвульсанта карбамазепина или габапентина, что представляется актуальным для реализации механизмов действия препаратов при их одновременном применении у пациентов с постгерпетической нейропатической болью [26, 27].

Применение витаминов группы В в терапии кардиальной автономной нейропатии

Кардиальная автономная нейропатия является одним из осложнений СД и проявляется нарушением регуляции сердечного ритма, снижением толерантности к физической нагрузке, ортостатической гипотензией и скрытой ишемией миокарда. Удлинение интервала QT – также частое проявление кардиальной автономной нейропатии, с чем часто связана аритмия и внезапная смерть [28]. Применение комплекса витаминов группы В позволяет влиять на основные патогенетические механизмы развития кардиальной автономной нейропатии и обеспечить контроль симптомов или замедление ее прогрессирования. Применение инъекционной формы препарата Нейромультивит® позволяет обеспечить своевременное редуцирование симптомов полинейропатии путем влияния на патогенетические механизмы. Инъекционная форма препарата Нейромультивит® не содержит в своем составе лидокаин, что обеспечивает безопасность применения препарата у пожилых и у пациентов с кардиологическими заболеваниями [29].

Заключение

Витамины группы В являются незаменимыми компонентами в функционировании человеческого организма. В условиях патологии или при повышенной нагрузке орга-

низм нуждается в дополнительном поступлении витаминов группы В. Комбинированный препарат Нейромультивит® содержит комплекс основных нейротропных витаминов – тиамин, пиридоксин и цианокобаламин в достаточных терапевтических дозах. Клиническая эффективность, хороший профиль безопасности и возможность комбинированного применения препарата показаны в ряде клинических работ. Применение комплекса витаминов группы В оправдано в терапии полинейропатий различного генеза, болевых синдромов, при осложнениях СД, повреждении слуховых нервов и заболеваниях гастроэнтерологического профиля. Комплексное воздействие на различные метаболические механизмы делает возможным мультидисциплинарное применение витаминов группы В в клинической практике.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Литература/References

1. Клиническая фармакология: национальное руководство. Под ред. Ю.Б. Белоусова, В.К. Лепакхи, В.И. Петрова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008 [Klinicheskaya farmakologiya: natsional'noye rukovodstvo. Pod red. IuB Belousova, VK Lepakhina, VI Petrova. Moscow: GEOTAR-Media, 2008 (in Russian)].
2. Ших Е.В. Клинико-фармакологические аспекты применения витаминных препаратов в клинике внутренних болезней. МЗ РФ. *Ведомости Научного центра экспертизы и государственного контроля лекарственных средств*. 2001;1(5):46-52 [Shikh IeV. Kliniko-farmakologicheskie aspekty primeneniya vitaminnykh preparatov v klinike vnutrennikh boleznei. MZ RF. *Vedomosti Nauchnogo tsentra ekspertizy i gosudarstvennogo kontrolya lekarstvennykh sredstv*. 2001;1(5):46-52 (in Russian)].
3. Ахмеджанова Л.Т., Солоха О.А., Строчков И.А. Витамины группы В в лечении неврологических заболеваний. *PMЖ*. 2009;17(11):776-83 [Akhmedzhanova LT, Solokha OA, Strokov IA. Vitaminy gruppy V v lechenii neurologicheskikh zabolevaniy. *RMZh*. 2009;17(11):776-83 (in Russian)].
4. Морозова Т.Е., Дурнецова Е.С. Витамины группы В в клинической практике. *Медицинский совет*. 2014;18:72-7 [Morozova TE, Durnetsova OS. B vitamins in clinical practice. *Medical Council*. 2014;18:72-7 (in Russian)].
5. Wang ZB, Gan Q, Rupert RL, et al. Thiamine, pyridoxine, cyanocobalamin and their combination inhibit thermal, but not mechanical hyperalgesia in rats with primary sensory neuron injury. *Pain*. 2005;116(1-2):168-9.
6. Dror DK, Allen LH. Effect of vitamin B12 deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. *Nutr Rev*. 2008;5:250-5.
7. Zhao Y, Wu Y, Hu H, et al. Downregulation of transketolase activity is related to inhibition of hippocampal progenitor cell proliferation induced by thiamine deficiency. *Biomed Res Int*. 2014;2014: 572915. DOI:10.1155/2014/572915
8. Pascal L, Kuricova K, Kankova K. Evidence for altered thiamine metabolism in diabetes: Is there a potential to oppose gluco- and lipotoxicity by rational supplementation? *World J Diabetes*. 2014;5(3):288-95. DOI:10.4239/wjcd.v5.i3.288
9. Moreno-Navarrete JM, Jove M, Ortega F, et al. Metabolomics uncovers the role of adipose tissue PDXK in adipogenesis and systemic insulin sensitivity. *Diabetologia*. 2016;59(4):822-32. DOI:10.1007/s00125-016-3863-1
10. Jayabalan B, Low LL. Vitamin B supplementation for diabetic peripheral neuropathy. *Singapore Med J*. 2016;57(2):55-9. DOI:10.11622/smedj.2016027
11. Павлов Ч.С., Дамулин И.В., Шульпекова Ю.О., Андреев Е.А. Неврологические расстройства при дефиците витамина В₁₂. *Терапевтический архив*. 2019;91(4):122-9 [Pavlov ChS, Damulin IV,

- Shulpekova YuO, Andreyev EA. Neurological disorders in vitamin B₁₂ deficiency. *Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.)*. 2019;91(4):122-9 (in Russian). DOI:10.26442/00403660.2019.04.000116
2. Новиков В.И., Новиков К.Ю. Дистальная диабетическая нейропатия. Роль витаминов В₁, В₆, В₁₂ в терапевтической практике. *Справочник поликлинического врача*. 2017;3:54-8 [Novikov VI, Novikov KYu. Distal diabetic neuropathy. The role of vitamins B₁, B₆, B₁₂ in therapeutic practice. *Handbook for Practitioners Doctors*. 2017;3:54-8 (in Russian)].
3. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Кремминская В.М. Лечение сахарного диабета и его осложнений. Руководство для врачей. М.: Медицина, 2005; с. 432, 511 [Balabolkin MI, Klebanova IeM, Kremminskaya VM. Lecheniye sakharnogo diabeta i yego oslozhenii. Rukovodstvo dlia vrachei. Moscow: Meditsina, 2005; p. 432, 511 (in Russian)].
4. Удовиченко О.В. Эффективность Нейромультивита при диабетической полинейропатии. *Новые лекарственные препараты*. 2001;2:6-12 [Udovichenko OV. Effektivnost' Neimomultivita pri diabeticheskoi polineiropatii. *Novyye lekarstvennyye preparaty*. 2001;2:6-12 (in Russian)].
5. Бирюкова Е.В., Ганненкова Е.С., Соловьева И.В. Диабетическая полинейропатия: чего мы достигли в понимании проблемы? *PMЖ*. 2020;1:14-9 [Biriukova EV, Gannenkova ES, Solovieva IV. Diabetic polyneuropathy: achievements in understanding the problem. *RMJ*. 2020;1:14-9 (in Russian)].
6. Данилов А.Б. Применение витаминов группы В при болях в спине: новые анальгетики? *PMЖ*. 2008;16:35-9 [Danilov AV. Primeneniye vitaminov gruppy V pri boliakh v spine: novyye analgetiki? *RMZh*. 2008;16:35-9 (in Russian)].
7. Calderon-Ospina CA, Nava-Mesa MO, Arbelaz 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. DOI:10.1093/pm/pnz216
8. Рачин А.П., Шаров М.Н., Рачин С.А., и др. Доказательная эффективность и безопасность применения комбинации витаминов группы В (тиамина, пиридоксина и цианокобаламина) в сочетании с диклофенаком натрия для лечения острой боли в спине. *PMЖ*. 2022;4:26-32 [Rachin AP, Sharov MN, Rachin SA, et al. Evidence-based efficacy and safety of vitamin B complex (thiamine, pyridoxine and cyanocobalamin) in combination with diclofenac sodium for the treatment of acute back pain. *RMJ*. 2022;4:26-32 (in Russian)].
9. 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 FA, Khaibullin TI, Granatov EV. Evaluation of efficiency and safety of adding neuromultivit to basic therapy of vertebrogenic radiculopathy. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii*. 2017;10:38-43 (in Russian)].
10. Шендрик Л.М., Васильева И.А., Коваленко А.Н., Чалый Н.В. Применение витаминов группы В в комплексном лечении больных с заболеваниями органов пищеварения. *Гастроэнтерология*. 2017;51(1):73-8 [Shendrik LM, Vasilyeva IA, Kovalenko AN, Chaly NV. Vitamins in the complex treatment of patients with gastrointestinal diseases. *Gastroenterologiya*. 2017;51(1):73-8 (in Russian)].
11. Киричек Л.Т. Фармакология витаминов. *Международный медицинский журнал*. 2001;7(4):97-104 [Kirichek LT. Farmakologiya vitaminov. *Mezhdunarodnyi meditsinskii zhurnal*. 2001;7(4):97-104 (in Russian)].
12. Никифорова Г.Н., Славский А.Н., Гергиев В.Г. Эффективность комплексного лечения больных острой сенсоневральной тугоухостью. *Медицинский совет*. 2017;8:64-7 [Nikiforova GN, Slavskiy AN, Gergiev VF. Effectiveness of complex therapy of patients with acute sensorineural obdusity the efficiency of complex treatment of patients with acute sensorineural hearing loss. *Medical Council*. 2017;8:64-7 (in Russian)]. DOI:10.21518/2079-701X-2017-8-64-67
13. Преображенская Ю.С. Этиопатогенетические основы лечения сенсоневральной тугоухости. *Медицинский совет*. 2018;20:96-9 [Preobrazhenskaya YA. Etiopathogenic foundations of sensorineural hearing loss treatment. *Medical Council*. 2018;20:96-9 (in Russian)]. DOI:10.21518/2079-701X-2018-20-96-99
14. Nalamachu S, Morley-Forster P. Diagnosing and Managing Postherpetic Neuralgia. *Drugs Aging*. 2012;29:863-9.
15. Игонина И.А., Колоколов О.В., Бакулев А.Л., и др. Комплексное лечение герпетических поражений периферической нервной системы. *PMЖ*. 2013;30:1518 [Igonina IA, Kolokolov OV, Bakulev AL, et al. Kompleksnoye lecheniye gerpeticheskikh porazhenii perifericheskoi nervnoi sistemy. *RMZh*. 2013;30:1518 (in Russian)].
16. Mixcoatl-Zecuatl T, Quinonez-Bastidas GN, Caram-Salas NL, et al. Synergistic antiallodynamic interaction between gabapentin or carbamazepine and either benfotiamine or cyanocobalamin in neuropathic rats. *Methods Find Exp Clin Pharmacol*. 2008;30(6):431-41.
17. Reyes-Garcia G, Caram-Salas NL, Medina-Santillán R, Granados-Soto V. Oral administration of B vitamins increases the antiallodynamic effect of gabapentin in the rat. *Proc West Pharmacol Soc*. 2004;47:76-9.
18. Kuehl M, Stevens MJ. Cardiovascular autonomic neuropathies as complications of diabetes mellitus. *Nat Rev Endocrinol*. 2012;8(7):405-16.
19. Беляев А.А., Котова О.В., Акарачкова Е.С. Кардиальная автономная невропатия у больных сахарным диабетом. *Медицинский совет*. 2019;1:52-6 [Belyaev AA, Kotova OV, Akarachkova ES. Cardiac autonomic neuropathy in diabetic patients. *Medical Council*. 2019;1:52-6 (in Russian)]. DOI:10.21518/2079-701X-2019-1-52-56

Статья поступила в редакцию /

The article received: 15.01.2022

Статья принята к печати /

The article approved for publication:

24.04.2023



OMNIDOCTOR.RU