

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА, СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА, ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА,
КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ/REHABILITATION MEDICINE, SPORTS MEDICINE, PHYSICAL
THERAPY, BALNEOLOGY AND PHYSIOTHERAPY**DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76> EDN: SNSPTU**ПЕПТИДНЫЕ ГИДРОЛИЗАТЫ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА
ОРГАНИЗМА: ИССЛЕДОВАНИЯ У ЛИЦ С ХРОНИЧЕСКОЙ УСТАЛОСТЬЮ И ИММУННОЙ
ДИСФУНКЦИЕЙ**

Научная статья

Ковалева В.Н.^{1,*}, Малеванный А.Е.², Скальный А.А.³¹ АНО ДПОО НИИ Функционального Питания, Москва, Российская Федерация^{2,3} Клиника холистической медицины и диагностики «Adaptogenzz», Москва, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (vikt1122[at]yandex.ru)

Аннотация

Проведена оценка эффективности пептидных гидролизатов в улучшении адаптационного потенциала организма, снижении симптомов хронической усталости и коррекции иммунных нарушений у лиц, страдающих данными состояниями. Участники были рандомизированы на две группы: основная группа, получающая пептидные гидролизаты животного и рыбного происхождения (по 10 г в день) и контрольная группа, не принимавшая гидролизаты. До начала вмешательства и через 6 месяцев лечения регистрировали выраженность симптомов хронической усталости по шкале Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) и показатели иммунного статуса (количество CD4+ и CD8+ Т-лимфоцитов, уровни IL-6, TNF- α , IFN- γ). При контрольной оценке через 6 месяцев приема гидролизатов белка животного и рыбного происхождения получена положительная динамика по всем субшкалам опросника MFI и показателям иммунологического статуса, тогда как в контрольной группе значительных изменений не наблюдалось.

Ключевые слова: пептиды, пептидные гидролизаты, белковые гидролизаты, синдром хронической усталости, иммунная дисфункция.

**PEPTIDE HYDROLYSATES AS A MEANS OF INCREASING THE ADAPTIVE POTENTIAL OF THE BODY:
RESEARCH ON PERSONS WITH CHRONIC FATIGUE AND IMMUNE DYSFUNCTION**

Research article

Kovaleva V.N.^{1,*}, Malevannii A.Y.², Skalnii A.A.³¹ ANO DPOO Research Institute of Functional Nutrition, Moscow, Russian Federation^{2,3} Clinic of Holistic Medicine and diagnostics "Adaptogenzz", Moscow, Russian Federation

* Corresponding author (vikt1122[at]yandex.ru)

Abstract

The effectiveness of peptide hydrolysates in improving the body's adaptive potential, reducing symptoms of chronic fatigue, and correcting immune disorders in individuals suffering from these conditions was evaluated. Participants were randomised into two groups: the main group, which received peptide hydrolysates of animal and fish origin (10 g per day), and the control group, which did not take hydrolysates. Before the intervention and after 6 months of treatment, the severity of chronic fatigue symptoms was registered using the Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) scale, and immune status indicators (number of CD4+ and CD8+ T-lymphocytes, levels of IL-6, TNF- α , IFN- γ) were recorded. At the follow-up assessment after 6 months of taking animal and fish protein hydrolysates, positive dynamics were observed in all subscales of the MFI questionnaire and immunological status indicators, while no significant changes were observed in the control group.

Keywords: peptides, peptide hydrolysates, protein hydrolysates, chronic fatigue syndrome, immune dysfunction.

Введение

Синдром хронической усталости (СХУ), представляет собой комплексное, изнуряющее заболевание, характеризующееся крайней усталостью, которая не проходит при отдыхе и может усугубляться физической или умственной нагрузкой. Хотя точная распространенность СХУ в мире остается предметом дискуссий из-за трудностей диагностики и вариативности критериев, по оценкам, оно затрагивает от 0,2% до 2% населения. СХУ встречается чаще у женщин, в возрасте 30–50 лет [1].

Этиологические факторы СХУ до конца не изучены. Среди предполагаемых триггеров и способствующих развитию факторов выделяют вирусные и бактериальные инфекции, вызывающие острое начало заболевания у значительной части пациентов (до 70%), такие как вирус Эпштейна-Барр, герпесвирусы человека 6-го типа, а также энтеровирусы и гриппоподобные заболевания. Генетическая предрасположенность также играет роль, с обнаружением определенных генов-кандидатов, связанных с иммунным ответом и воспалением. Нарушения в работе иммунной системы, проявляющиеся в виде дисбаланса цитокинов, аномалий в функционировании НК-клеток и Т-лимфоцитов, являются отличительной чертой СХУ [2]. Кроме того, существенную роль могут играть психосоциальные факторы, стресс и нарушения нейроэндокринной регуляции, влияющие на общую стрессоустойчивость организма и механизмы адаптации [3].

Лечение синдрома СХУ остается сложной задачей из-за гетерогенности симптоматики и патогенеза заболевания. Современная терапия, как правило, фокусируется на симптоматическом облегчении и управлении состоянием, а не на этиотропном лечении. Фармакотерапия включает препараты для купирования боли, борьбы с нарушениями сна, депрессией и тревогой, однако они часто демонстрируют ограниченную эффективность и не устраняют базовые патологические механизмы [4]. На фоне недостаточной эффективности традиционных подходов, растет интерес к альтернативным и комPLEMENTАРным методам лечения СХУ [5]. Особое внимание уделяется пептидным гидролизатам, полученным путем ферментативного или химического расщепления белков животного и рыбного происхождения. Биоактивные пептиды обладают потенциалом модулировать иммунные реакции, оказывать антиоксидантное и противовоспалительное действие, а также стимулировать процессы регенерации. Предварительные исследования *in vitro* и на животных моделях демонстрируют способность гидролизатов регулировать экспрессию цитокинов, снижать уровень оксидативного стресса и способствовать восстановлению поврежденных тканей, что представляется перспективным для терапии состояний, ассоциированных с иммунной дисфункцией и истощением адаптационного потенциала [6], [7], [8], [9].

Методы и принципы исследования

Цель исследования — оценка эффективности пептидных гидролизатов в улучшении адаптационного потенциала организма, снижении симптомов хронической усталости и коррекции иммунных нарушений у лиц, страдающих данными состояниями.

Пептидные гидролизаты — первые в России системы восстанавливающего низкомолекулярного питания и нутритивной поддержки организма, произведенные российской компанией «Софос Протеин Биотехнолоджи» методом ферментативного гидролиза из натурального отечественного животного сырья.

В рандомизированное двойное слепое клиническое исследование были включены пациенты ($n=48$) в возрасте 30–55 лет, соответствующие критериям хронической усталости и имеющие признаки иммунной дисфункции (снижение количества CD4+ Т-лимфоцитов, повышение уровня провоспалительных цитокинов). Критерии исключения составили заболевания тяжелой степени любых органов и систем, онкологические заболевания, состояния после химио- и лучевой терапии, аутоиммунные заболевания, аллергия на рыбу или животные белки, отказ от монотерапии гидролизатами. Участники были рандомизированы случайным образом на две группы: основная группа, получающая пептидные гидролизаты (по 10 г в день) и контрольная группа, не принимавшая гидролизаты (табл.1). Вмешательство продлилось 6 месяцев. Гидролизаты участникам были предоставлены на выбор — куриного, рыбного или говяжьего происхождения.

Для оценки результатов регистрировали изменение выраженности симптомов хронической усталости по шкале Multidimensional Fatigue Inventory (MFI). MFI — опросник для оценки многомерной усталости, который измеряет разные её аспекты: общую усталость, физическую (слабость), умственную (снижение мотивации) и влияние на повседневную активность (тяжесть, дискомфорт). Опросник включал 20 утверждений, оценивающих 5 шкал усталости (Общая усталость, Физическая усталость, Умственная усталость, Сниженная мотивация, Удовольствие), где пациенты указывали степень согласия с утверждениями по 5-балльной шкале Ликерта за последнюю неделю. В норме общее количество баллов не должно превышать 30 [10].

У всех участников регистрировали показатели иммунного статуса (количество CD4+ и CD8+ Т-лимфоцитов, уровни IL-6, TNF- α , IFN- γ) до начала исследования и через 6 месяцев приема гидролизатов. Проверку показателей иммунного статуса (CD4+, CD8+, цитокины) проводили путем взятия венозной крови из вены локтевого сгиба, используя методы проточной цитометрии для подсчета клеток и иммуноферментный анализ (ИФА) для определения цитокинов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения SPSS Statistics (25.0). Для сравнения результатов основной и контрольной группы применяли U-критерий Манна-Уитни; для теста был выбран двусторонний уровень значимости $p=0,05$.

Таблица 1 - Клинико-демографическая характеристика групп сравнения

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76.1>

Параметры		Основная группа	Контрольная группа	p
n		25	23	
Возраст (лет)		41 ± 6,4	39 ± 7,8	>0,05
Мужской пол	n	4	3	>0,05
	%	16	13,04	
Женский пол	n	21	20	>0,05
	%	84	86,96	
Хронический стресс	n	25	23	>0,05
	%	100	100	
Вредные привычки (курение)	n	11	9	>0,05
	%	44	39,13	
Дефицит сна	n	21	19	>0,05

Параметры		Основная группа	Контрольная группа	p
n		25	23	
%		84	82,6	
Малоподвижный образ жизни	n	25	23	>0,05
	%	100	100	
Частые ОРВИ (более 9 раз в год)	n	4	4	>0,05
	%	16	17,4	
Длительный COVID – 19	n	12	10	>0,05
	%	48	43,5	

Основные результаты

При оценке по шкале хронической усталости MFI перед началом исследованием в основной группе был получен средний результат в 74 балла, в контрольной — 70 баллов.

До начала исследования в основной группе наблюдались характерные отклонения в основных показателях иммунологического статуса. Среднее количество CD4+ Т-лимфоцитов составило 450 ± 120 клеток/мкл, что ниже нормативных значений (600–1200 клеток/мкл); количество CD8+ Т-лимфоцитов в среднем составило 300 ± 80 клеток/мкл, что укладывается в диапазон нормальных значений (150–750 клеток/мкл), однако соотношение CD4+/CD8+ было снижено и составило приблизительно 1,3, отклоняясь от нормативных значений (1,5-2,5). Уровни провоспалительных цитокинов значительно превышали референсные значения. Средняя концентрация интерлейкина-6 (IL-6) в сыворотке крови составила 15 ± 5 пг/мл, что выше верхней границы нормы (0–7 пг/мл). Аналогично, уровень фактора TNF- α в среднем составил 12 ± 4 пг/мл, превышая нормативные значения (0–8 пг/мл). Концентрация интерферона гамма (IFN- γ) находился на уровне 8 ± 3 пг/мл, что также превышает верхнюю границу нормы (0–5 пг/мл). В контрольной группе уровень CD4+ Т-лимфоцитов составил 415 ± 120 клеток/мкл, количество CD8+ Т-лимфоцитов 345 ± 60 клеток/мкл, соотношение CD4+/CD8+ было равно 1,4. Средняя концентрация IL-6 составила 13 ± 2 пг/мл, TNF- α 10 ± 3 пг/мл, IFN- γ 7 ± 4 пг/мл (табл.2).

Таблица 2 - Результаты предварительного обследования перед вмешательством

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76.2>

Параметры	Основная группа	Контрольная группа	p
n	25	23	
Средний балл по MFI	74	70	>0,05
CD4+ Т-лимфоцитов (клеток/мкл)	450 ± 120	415 ± 120	>0,05
CD8+ Т-лимфоцитов (клеток/мкл)	300 ± 80	345 ± 60	>0,05
Соотношение CD4+/CD8+	1,3	1,4	>0,05
IL-6 (пг/мл)	15 ± 5	13 ± 2	>0,05
TNF- α (пг/мл)	12 ± 4	10 ± 3	>0,05
IFN- γ (пг/мл)	8 ± 3	7 ± 4	>0,05

При контрольной оценке через 6 месяцев приема гидролизатов белка была получена положительная динамика по всем субшкалам опросника MFI, тогда как в контрольной группе значительных изменений не наблюдалось. Средний балл в основной группе по опроснику составил 28 баллов, в контрольной — 67 баллов ($p=0,00018$).

Показатели иммунологического статуса в основной группе спустя 6 месяцев лечения распределились следующим образом: CD4+ Т-лимфоцитов 640 ± 70 клеток/мкл; CD8+ Т-лимфоциты 350 ± 90 клеток/мкл, соотношение CD4+/CD8+ 1,7; IL-6 был равен 6 ± 5 пг/мл, TNF- α составил 7 ± 6 пг/мл; IFN- γ находился на уровне 4 ± 3 пг/мл. В контрольной группе уровень CD4+ Т-лимфоцитов спустя 6 месяцев составил 410 ± 130 клеток/мкл, количество CD8+ Т-лимфоцитов 315 ± 40 клеток/мкл, соотношение CD4+/CD8+ было равно 1,3. Средняя концентрация IL-6 в контрольной группе составила 13 ± 8 пг/мл, TNF- α 11 ± 3 пг/мл, IFN- γ 8 ± 3 пг/мл.

Таблица 3 - Результаты контрольного обследования спустя 6 месяцев вмешательства

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76.3>

Параметры	Основная группа	Контрольная группа	p
n	25	23	
Средний балл по MFI	28	67	0,00018
CD4+ Т-лимфоцитов (клеток/мкл)	640 ± 70	410 ± 130	0,003
CD8+ Т-лимфоцитов (клеток/мкл)	350 ± 90	315 ± 40	0,34
Соотношение CD4+/CD8+	1.7	1.3	0,041
IL-6 (пг/мл)	6 ± 5	13 ± 8	0,041
TNF-α (пг/мл)	7 ± 6	11 ± 3	0,0217
IFN-γ (пг/мл)	4 ± 3	8 ± 3	0,024

Таким образом, применение пептидных гидролизатов при СХУ может быть направлено на поддержку иммунной системы, уменьшение системного воспаления и снижение уровня оксидативного стресса, которые часто наблюдаются у пациентов с этим синдромом. Благодаря своей низкомолекулярной структуре, пептиды хорошо абсорбируются и могут оказывать системное действие, способствуя восстановлению нарушенного метаболизма и энергетического баланса.

Заключение

У пациентов с синдромом хронической усталости и иммунной дисфункции через 6 месяцев приема гидролизатов белка животного и рыбного происхождения получена положительная динамика по всем субшкалам опросника MFI, и показателям иммунологического статуса, тогда как в контрольной группе значительных изменений не наблюдалось. Дальнейшие рандомизированные клинические исследования необходимы для оценки эффективности и безопасности пептидных гидролизатов в комплексной терапии СХУ, определения оптимальных дозировок и протоколов лечения, а также для понимания прецизионных механизмов их воздействия на патогенетические звенья заболевания.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Левкова Е.А., Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва Российская Федерация
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76.4>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Levkova E.A., Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow Russian Federation
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2026.165.76.4>

Список литературы на английском языке / References in English

1. Arron H.E. Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: the biology of a neglected disease / H.E. Arron, B.D. Marsh, D.B. Kell [et al.] // *Front Immunol.* — 2024. — №15. — P.1386607. — DOI: 10.3389/fimmu.2024.1386607.
2. Grach S.L. Diagnosis and Management of Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome / S.L. Grach, J. Seltzer, T.Y. Chon [et al.] // *Clin Proc.* — 2023. — №98 (10). — P. 1544–1551. — DOI: 10.1016/j.mayocp.2023.07.032.
3. Bested A.C. Review of Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: an evidence-based approach to diagnosis and management by clinicians / A.C. Bested, L.M. Marshall // *Rev Environ Health.* — 2015. — № 30 (4). — P. 223–249. — DOI: 10.1515/reveh-2015-0026.
4. Toogood P.L. Myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome (ME/CFS): Where will the drugs come from? / P.L. Toogood, D.J. Clauw, S. Phadke [et al.] // *Pharmacol Res.* — 2021. — № 165. — P. 105465. — DOI: 10.1016/j.phrs.2021.105465.
5. Dorczo M.C. Dietary Supplementation for Fatigue Symptoms in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS)-A Systematic Review / M.C. Dorczo, G. Mittmann, N. Mossaheb [et al.] // *Nutrients.* — 2025. — № 17 (3). — P. 475. — DOI: 10.3390/nu17030475.
6. Ozturk-Kerimoglu B. Antioxidant peptides generated from chicken feet protein hydrolysates // B. Ozturk-Kerimoglu, A. Heres, L. Mora // *J Sci Food Agric.* — 2023. — № 103 (14). — P. 7207–7217. — DOI: 10.1002/jsfa.12802.
7. Zhang X. Anti-inflammatory peptides and metabolomics-driven biomarkers discovery from sea cucumber protein hydrolysates / X. Zhang, H. Li, L. Wang [et al.] // *Food Sci.* — 2021. — № 86 (8). — P. 3540–3549. — DOI: 10.1111/1750-3841.15834.



8. Rivera-Jiménez J. Peptides and protein hydrolysates exhibiting anti-inflammatory activity: sources, structural features and modulation mechanisms / J. Rivera-Jiménez, C. Berraquero-García, R. Pérez-Gálvez // *Food Funct.* 2022. — № 13 (24). — P. 12510–12540. — DOI: 10.1039/d2fo02223k.

9. Kang H.K. Antimicrobial and Immunomodulatory Properties and Applications of Marine-Derived Proteins and Peptides / H.K. Kang, H.H. Lee, C.H. // *Mar Drugs.* — 2019. — № 17 (6). — P. 350. — DOI: 10.3390/md17060350.

10. Smets E.M. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue / E.M. A Smets, B. Garssen, B.D. Bonke // *Journal of Psychosomatic Research.* — 1995. — № 39 (3). — P. 315–325.