

*А. В. Бурак, Н. Г. Бурель*  
**АВТОМАТИЗАЦИЯ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ У ПАЦИЕНТОВ ОИТР**

*Научный руководитель: ассист. И. З. Ялонецкий*  
*Кафедра анестезиологии и реаниматологии,*  
*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*A. V. Burak, N. G. Burel*  
**AUTOMATIZATION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF  
THE CLINICAL NUTRITION IN THE INTENSIVE CARE UNIT**

*Tutor: assistant I. Z. Yaloneckij*  
*Department of Anesthesiology and Resuscitation,*  
*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** В статье представлены результаты сравнительного анализа эффективности эмпирической и индивидуализированной нутритивной поддержки. Описано программное обеспечение, разработанное для автоматизации подбора индивидуальной нутритивной поддержки.

**Ключевые слова:** нутритивная поддержка, интенсивная терапия, автоматизация.

**Resume.** The article presents the results of a comparative analysis of the effectiveness of empirical and individualized nutritional support in accordance with international recommendations. Software developed to automate the selection of individual nutritional support is described.

**Keywords:** nutritional support, intensive care, automatization.

**Актуальность.** Назначение адекватной нутритивной поддержки оказывает значительное влияние на прогноз пациентов в критических состояниях. Результаты исследования могут быть использованы врачами ОИТР при лечении пациентов [1, 2, 3]. Разработка программного обеспечения для автоматизации подбора индивидуальной нутритивной поддержки поможет снизить трудовые и временные затраты врачей.

**Цель:** провести сравнительный анализ эффективности назначения нутритивной поддержки эмпирическим путём по сравнению с нутритивной поддержкой с учётом индивидуальных особенностей пациента в соответствии с рекомендациями ESPEN, ASPEN, автоматизировать процесс нутритивной поддержки пациентов отделения интенсивной терапии и реанимации

**Материал и методы.** Настоящее исследование производилось на базе отделения АиР УЗ «6-ГКБ г. Минска».

Был проведён ретроспективный анализ историй болезни 30 пациентов, которые составили контрольную группу, в экспериментальную группу проспективно было включено 15 пациентов, им оказывалась нутритивная поддержка согласно рекомендациям ASPEN и ESPEN.

Было разработано программное обеспечение «Nutrition support». Использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio, разработка велась на языке C#, в качестве системы управления базами данных был использован Microsoft SQL Server.

Фиксировались следующие данные: рост, вес, альбумин, общий белок, мочевины, креатинин, значения по шкалам SOFA, APACHE II, суточный калораж, количество потребленных нутриентов. Рассчитывался нутритивный статус в начале, сере-

дине и конце лечения. Статистическая обработка результатов выполнялась с применением непараметрических критериев (Вилкоксона, Мани-Уитни) в программном обеспечении Statistica 10.0.

**Результаты и их обсуждение.** Показатель нутритивного статуса (по шкале NUTRIC SCORE) для каждого пациента был рассчитан на момент начала, середины и конца лечения. Изменения показателя NS в разрезе группы пациента и момента исследования представлены в таблице 1.

**Табл. 1.** Динамика изменения нутритивного статуса пациентов на разных этапах лечения в группе №1 и группе №2

Этапы	Группа №1	Группа №2
I	T1 = 0.01; p1 = 0.014	T1 = 0.01; p1 = 0.011
II	T2 = 2.5; p2 = 0.0361	T2 = 0,00; p2 <0.05
III	T3 = 0.01; p3 = 0.005	T3 =0,00; p3 <0.05

В группе №1 выявлена тенденция к снижению NS, что свидетельствует об уменьшении степени нутритивной недостаточности пациента, но на протяжении всего лечения данный показатель остаётся высоким. В группе №2 показатель нутритивного статуса уже к середине лечения снизился до референтных значений, что составляет N=0-4, и оставался стабильным к концу лечения пациентов, что, вероятно, является результатом правильно подобранной нутритивной терапии и свидетельствует о снижении риска развития осложнений.

Близкие по значению результаты NS в начале лечения для обеих групп показывают соответствие анализируемых групп. При дальнейшем анализе NS статуса с использованием U-коэффициента выявлены статистически значимые изменения NS в середине и конце лечения ( $U_2 = 9.0$ ,  $p_2 = 0.0009$ ;  $U_3 = 10.5$ ,  $p_3 = 0.001$ ) что является подтверждением эффективности, назначенной нутритивной терапии у пациентов группы №2 и более быстрой стабилизации их клинического состояния.

Разработанное и внедренное программное обеспечение может быть установлено на персональный компьютер под управлением операционной системой Windows 7 и новее, с установленной библиотекой .NET Framework 4.5 и системой управления базами данных был использован Microsoft SQL Server.

Программное обеспечение позволяет вести базу данных пациентов, добавлять их, редактировать сведения о них, удалять их из базы данных.

Для расчета параметров необходимо заполнить поля на вкладках «Коэффициенты» и «Анализы», при сохранении введенных данных ПО рассчитает потребности для конкретного пациента количество белков, жиров, углеводов и ккал на текущие сутки.

Сводная информация о состоянии пациента отображается на странице «Главное окно» на вкладке «Информация», где уже отображена введенная ранее информация, кроме этого в правой части вкладки кратко отображается сводная информация о состоянии пациента, баллы по шкалам SOFA, APACHE II, нутритивному статусу, значения обеспеченности пациента нутриентами и соответствие рассчитанного калоража к фактически введенному. Все показатели рассчитываются динамически, т.е. после

добавления нового анализа происходит перерасчет и новые данные отображаются на вкладке, что отображено на рисунке 1.

Информация   Коэффициенты   Анализы   Нутритивная поддержка   Фамилия Имя Отчество  

**Номер истории болезни:**  
0135/822462

**Дата поступления в ОИТР:** 14.07.2018

**Текущая дата:** 14.07.2018

**Фамилия Имя Отчество:**  
Айвановский Айван Айванович

**Количество дней в ОИТР:** 14 дней

**Возраст:**  
21 год

**Объём оказанной нутритивной поддержки:**

Кк	Б	Ж	У
100%	100%	100%	100%

**Показатели состояния пациента:**  
SOFA: X   APACHE II: XX   Нутритивный статус: XX

**Диагноз:**

**Основной:** Стафилококковый сепсис. Гнойное расплавление левого тазобедренного сустава, состояние после ТЭП.  
ИБС: Кардиосклероз.  
**Фон:** АГ 1, риск 4. СД 2 типа. Персистирующая форма ПТ.  
**Сопутствующий:** Хр. Вир. гепатит С без лабораторной активности.

**Рис. 1** – Главное окно, вкладка информация

Все данные о нутритивной поддержке в течении текущего дня можно экспортировать в виде протокола в формате .docx.

**Заключение.** Экспериментальная группа по сравнению с контрольной имела более быстрый переход к нормальным значения нутритивного статуса, а также более высокие значения общего белка в биохимическом анализе крови на протяжении всех этапов исследования, что может свидетельствовать о том, что индивидуальная нутритивная поддержка с учетом рекомендаций ESPEN и ASPEN уменьшает нутритивные риски пациентов и, как следствие, риски развития ассоциированных патологических состояний. Внедрение разработанного программного обеспечения будет способствовать рационализации и оказанию качественной нутритивной поддержки благодаря уменьшению затрачиваемого врачом времени на расчеты, а также удобному отображению сводки в виде краткого протокола формата А4, который можно приложить в медицинскую карту стационарного пациента.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования опубликована 1 статья в сборниках материалов, 1 тезисы докладов, 1 статья в журнале, получено 1 акт внедрения в образовательный процесс (кафедра анестезиологии и реаниматологии, УО «Белорусский государственный медицинский университет»), 2 акта внедрения в производство (УЗ «б-я городская клиническая больница г. Минска», УЗ «Городская клиническая инфекционная больница» г. Минск).

### Литература

1. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit / P. Singer, A. R. Blaser, M. M. Berger [et al.] // Clinical Nutrition. – 2019. – № 38. – P. 48-79.

2. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study / C. Alberda, L. Gramlich, N. Jones [et al.] // *Intensive Care Medicine*. – 2009. – № 10. – P. 1728–1737.

3. Попова, Т. С. Нутритивная поддержка в неотложной медицине / Т. С. Попова // *Журнал им. Н. В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. – 2016. – № 2. – С. 32–35.