

APPLICATION OF MODERN CONSOLIDATION METHODS FOR PROCESSING COMPLEX MEDICAL DATA

*N. Zalutskaya*¹, *N. Shchegoleva*^{2,*}, *P. Tonka*², *M. Belikova*²

¹ Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology,
Saint Petersburg, Russia

² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

A balanced approach to processing medical data from studies of mental illnesses for the elderly people is proposed. The task is far from being solved and rests on three fundamental problems:

- the set of laboratory research data is typically insufficiently complete and contains many unfilled fields;
- the appearance of unfilled fields or the method of filling them greatly affect the final result;
- the use of data from a limited number of laboratory tests does not allow for a reliable diagnosis, therefore, for correct diagnosis, it is necessary to first identify significant diagnostic parameters.

We propose an approach that allows solving these issues and substantiating a variant of computer diagnostics of diseases in the elderly. According to the International Organization for the Fight against Alzheimer's Disease, currently around 55 million people worldwide suffer from dementia and the number of such people is projected to only grow. The identification of early signs of incipient dementia remains quite difficult, pre-clinical and pre-dementia diagnosis of cognitive impairment is significantly complicated by the slow, imperceptible progression of cognitive impairment characteristic of neurodegenerative diseases with the development of symptoms, which in the early stages can be regarded as a normal age-related cognitive decline. The use of several examination methods provides a chance to increase the accuracy of early diagnosis of Alzheimer's disease. However, modern methods of computer analysis (spectral, autocorrelation, cross-correlation, the method of complex mutual spectra, etc.), methods of functional neuroimaging (single-photon emission computed tomography (SPECT), positron emission tomography (PET), etc.), magnetic resonance imaging (MRI) used for diagnosis reveal such a large heterogeneity of patient examination results, that it becomes clear that none of them can be so precise and specific as to be the basis for a diagnosis of Alzheimer's disease. We propose an approach based on modern consolidation methods for processing medical examination data of patients.

* E-mail: n.shchegoleva@spbu.ru

Предлагается сбалансированный подход к обработке медицинских данных, полученных в результате исследований психических заболеваний пожилых людей. Задача далека от решения и опирается в три фундаментальные проблемы:

- набор данных лабораторных исследований, как правило, недостаточно полон и содержит много незаполненных полей;
- вид незаполненных полей или способ их заполнения сильно влияют на конечный результат;
- использование данных ограниченного числа лабораторных исследований не позволяет поставить достоверный диагноз, поэтому для постановки правильного диагноза необходимо сначала определить значимые диагностические параметры.

Предлагается подход, позволяющий решить эти проблемы и обосновать вариант компьютерной диагностики заболеваний у пожилых людей. Согласно данным Международной организации по борьбе с болезнью Альцгеймера в настоящее время во всем мире около 55 млн человек страдают деменцией, и число таких лиц, согласно прогнозам, будет только расти. Выделение ранних признаков начавшейся деменции остается довольно затруднительным, доклиническую и додементную диагностику когнитивных нарушений существенно осложняет характерное для нейродегенеративных заболеваний медленное, незаметное прогрессирование нарушений познавательных функций с развитием симптоматики, которую на ранних стадиях вполне можно расценить как нормальное возрастное когнитивное снижение. Применение нескольких методов обследования дает шанс увеличения точности ранней диагностики болезни Альцгеймера. Однако современные методы компьютерного анализа (спектрального, автокорреляционного, кросскорреляционного, метода комплексных взаимных спектров и др.), методы функциональной нейровизуализации (однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) и др.), магнитно-резонансной томографии (МРТ), используемые для диагностики, показывают настолько большую гетерогенность результатов обследования пациентов, что становится ясным, что ни одно из них не может быть настолько точным и специфичным, чтобы стать основанием для постановки диагноза болезни Альцгеймера. Предлагается подход, основанный на современных методах консолидации для обработки медицинских данных обследования пациентов.

PACS: 07.05.Kf; 33.20.-t