

Problems of physical activity dosage in pediatric patients receiving HSCT

Nikolay N. Mitrakov¹, M. Yu. Zhukov¹, Olga A. Laysheva^{1,2}

¹ Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia

² Russian Children's Clinical Hospital Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Training, Moscow, Russia

³ N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Contact: Nikolay N. Mitrakov

E-mail: lokomokolya@gmail.com

Introduction

With each passing year the problem of use of physical therapy methods in pediatric patients receiving hemopoietic stem cell transplantation (HSCT) for the correction of complications occurring in the process of treatment is becoming more and more pressing due to expansion of indications for HSCT and the increasing survival rates of such patients. Current publications dedicated to analysis of physical activity limitation in pediatric patients following HSCT within the framework of physical rehabilitation contain contradictory information and methodological variations that do not provide adequate insight into physical abilities of this category of children. We are aiming to critically review the matter of modern tendencies in physical activity tolerance assessment in children receiving HSCT, and are discussing the alternative approaches to this problem. Our purposes are: 1. Comparative assessment of muscular strength and tolerance to physical activity decrease in patients hospitalized at the HSCT department at various stages of therapy. 2. Analysis of literature data concerning the assessment of muscular strength and tolerance to physical activity decrease in pediatric patients receiving HSCT.

Objects and methods

Prospective comparative non-randomized study was carried out. The object of assessment was the muscular strength and hemodynamic parameters during orthoclinostatic test in patients during various stages of therapy: prior to admission to HSCT department (day -5 of conditioning), after HSCT procedure (+5 days from HSCT), and upon discharge from HSCT department (+30 days from HSCT). For study of muscular strength and tolerance to physical activity in Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation (n=27) patients with

median age of 9 years old were selected. No rehabilitation measures were taken prior to the admission to HSCT department.

Results

Average time from diagnosis determination in case of patients with acute lymphocytic leukemia (ALL) and acute myeloid leukemia (AML) prior to the inclusion to the study amounted to 3 months; in case of patients with other diagnoses including immune deficiency and aplastic anemia (AA) it amounted to 5 weeks. The analysis of publications is performed according to the following search terms: "physical therapy, hematopoietic stem cell transplantation, physical rehabilitation, physical activity" for the last 10 years is found in PubMed, Elsevier, and ClinicalKey.

Conclusions

Noticeable decrease of both hemodynamic and strength parameters in comparison with other patient groups preparing for HSCT was registered in the group of patients with ALL and AML. Complicated pretransplantation period in the form of prolonged highly toxic therapy was the reason of it. After HSCT was conducted, the patients from both group lost their muscular strength to a greater extent; their tolerance to physical activity also decreased. Physiotherapy allowed to improve controlled parameters of muscular strength and physical activity tolerance, but the optimal level was not achieved. According to evidence from actual publications, the approach of preventive physical therapy appointment for those patients who are preparing for HSCT procedure seems to be the most perspective one.

Keywords

Physical therapy, hematopoietic stem cell transplantation, physical exercise, dosage.

Проблемы дозировки физической нагрузки у пациентов детского возраста, получающих ТГСК

Николай Н. Митраков¹, М. Ю. Жуков¹, Ольга А. Лайшева^{1,2}

¹ Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Д. Рогачева, Москва, Россия

² Российская детская клиническая больница, Москва, Россия

³ Российский национальный научно-исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Введение

Применение методов физической терапии у пациентов детского возраста получающих трансплантацию гемо-

поэтических стволовых клеток (ТГСК), для коррекции осложнений, возникающих в ходе лечения, становится все актуальнее с каждым годом, в связи с расширением показаний для применения ТГСК и увеличением

выживаемости таких пациентов. В настоящее время публикации, посвященные анализу дозировки физической нагрузки у пациентов детского возраста после ТГСК, в рамках физической реабилитации, полны противоречивых данных и методологических вариаций, не дающих адекватного представления о физических возможностях данной категории детей. Мы предлагаем критически взглянуть на современных тренд оценки толерантности физической нагрузки у детей, получающих ТГСК и рассматриваем альтернативные подходы к этой проблеме. Цели работы: 1. Сравнительная оценка снижения мышечной силы и толерантности к физической нагрузке у пациентов в отделении ТГСК на разных этапах терапии. 2. Анализ литературных данных на тему оценки показателей мышечной силы и толерантности к физической нагрузке у пациентов детского возраста, получающих ТГСК.

Объекты и методы

Было проведено проспективное сравнительное нерандомизированное исследование. Оценивали мышечную силу и гемодинамические показатели при выполнении ортоклиностатической пробы у пациентов на разных этапах проведения терапии: до госпитализации в отделение ТГСК (-5 сутки кондиционирования), после проведения процедуры ТГСК (+5 сутки от ТГСК) и при выписке из отделения ТГСК (+ 30 сутки от ТГСК). Для исследования показателей мышечной силы и толерантности к физической нагрузке были отобраны пациенты, проходящие лечение в ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева МЗ РФ (n=27) с медианой возраста 9 лет. Реабилитационные мероприятия до поступления в отделение ТГСК не проводились.

Результаты

Среднее время от постановки диагноза у пациентов с острым лимфобластным лейкозом (ОЛЛ) и острым миелобластным лейкозом (ОМЛ) до включения в исследование составляло 3 месяца, у пациентов с прочими диагнозами, включающими иммунодефициты и апластическую анемию (АА) – 5 недель. Анализ публикаций проведен по запросу «physical therapy, hematopoietic stem cell transplantation, physical rehabilitation, physical activity» за последние 10 лет из PubMed, Elsevier, ClinicalKey.

Выводы

В группе пациентов с ОЛЛ и ОМЛ еще до проведения подготовки к ТГСК было заметное снижение как гемодинамических, так и силовых показателей в сравнении с другими группами пациентов, готовящихся к проведению ТГСК. Причиной этому явился осложненный до трансплантационный период в виде длительной высокотоксичной терапии. После проведенной ТГСК пациенты обеих групп еще сильнее потеряли мышечную силу и снизили толерантность к физической нагрузке. Физическая терапия позволила улучшить контролируемые показатели мышечной силы и толерантности к физической нагрузке, но не до оптимального уровня. Наиболее перспективным, по данным актуальных публикаций, видится подход профилактического назначения физической терапии пациентам, готовящимся к процедуре ТГСК.

Ключевые слова

Физическая терапия, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, физическая нагрузка, дозировка.

Polymeric micro- and nano-carriers as a universal platform for delivery of biologically active substances to therapeutically cell populations

Albert R. Muslimov^{1,3,5}, Tatyana V. Mashel⁶, Oleksii O. Peltek⁶, Mikhail A. Trofimov⁵, Igor S. Sergeev⁵, Yana V. Tarakanchikova^{4,5}, Alexander A. Goncharenko⁵, Kirill V. Lepik¹, Mikhail V. Zyuzin⁶, Alexander S. Timin^{1,2,3}

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

² RASA Center in Tomsk, Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

³ Peter The Great Saint Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg, Russia

⁴ Optoelectronics and Measurement Techniques Laboratory, University of Oulu, Oulu, Finland

⁵ Saint Petersburg Academic University, St. Petersburg, Russia

⁶ Department of Nanophotonics and Metamaterials, ITMO University, St. Petersburg, Russia

Contact: Dr. Albert R. Muslimov

E-mail: albert.r.muslimov@gmail.com

Introduction

Gene therapy is one of the most perspective methods of the treatment for a number of hereditary, infectious and oncological diseases. Recently this therapeutic approach has received a new development through the discovery of genome editing tools which have great potential due to their high specificity. However, the absence of safe and effective methods to delivery genetic constructs inside relevant cells is a key limitation for the wide application of this technology

in clinical practice. Viral vectors have already been applied in medical practice, but there are several limitations associated with their use, such as immunogenicity, mutagenesis, inflammatory response. The need to comply with specific technical requirements also determine the high cost of the final product. Thus, the development of new non-viral intracellular genetic materials delivery tools is an urgent task. Recently, polyelectrolyte micro- and nanocapsules have been considered as one of the promising carriers for the safe and effective delivery of biologically active compounds. The use