

ложнения по сравнению со стандартными схемами на основе ингибиторов кальциневрина. Эффективность ПТЦф описана у взрослых пациентов, однако исследований, доказывающих его эффективность у детей, не проводилось. Цель работы состояла в оценке эффективности использования ПТЦф в качестве профилактики РТПХ у детей с незлокачественными заболеваниями после алло-ТГСК.

## Пациенты и методы

В ретроспективное исследование был включен 91 пациент, преимущественно детского возраста (от 7 мес. до 30 лет, медиана – 3 года), с различными наследственными заболеваниями ( $\beta$ -талассемия – 9, синдромы костномозговой недостаточности – 26, врожденные болезни накопления – 41, первичные иммунодефицитные состояния – 15). Алло-ТГСК от неродственного донора выполнена у 67 пациентов, от родственного – у 14, гаплоидентичного – у 10. Миелоаблативный режим кондиционирования (МАК) проведен 39 пациентам, немиелоаблативный (РИК) – 52. В качестве источника трансплантата у 69 пациентов использовался костный мозг (КМ), у 22 – периферические стволовые клетки крови (ПСКК). В зависимости от варианта профилактики РТПХ, пациенты разделены на 2 группы: ПТЦф в дозе 50 мг/кг на Д+3, Д+4 – 31 пациент; стандартная профилактика РТПХ ингибиторами кальциневрина – 60 пациентов.

## Результаты

Кумулятивная частота развития острой РТПХ (оРТПХ) 2-4 степени тяжести составила 42%, 3-4 ст. – 20%. В группе ПТЦф уровень данного осложнения был достоверно ниже (34% против 57%,  $p=0,02$ ). Другими факторами, снижающими риск развития оРТПХ были: использова-

ние МАК против РИК (37% vs 58%,  $p=0,05$ ), родственный донор против гаплоидентичного, неродственного донора (14% vs 30%, 59%,  $p=0,015$ ), КМ против ПСКК (41% vs 74%,  $p=0,02$ ), доноры-мужчины против женщин (40 vs 65%,  $p=0,008$ ). По результатам многофакторного анализа предикторами снижения частоты развития оРТПХ были: КМ (HR 2,3 95% CI 1,2-4,3,  $p=0,009$ ), доноры мужского пола (HR 0,4 95% CI 0,2-0,7,  $p=0,005$ ), ПТЦф (HR 0,4 95% CI 0,2-0,9,  $p=0,04$ ). Пятилетняя общая выживаемость (ОВ) составила 65%. Факторами, повышающими ОВ, были: возраст реципиента младше 5 лет (79% vs 39%,  $p=0,000$ ), время от постановки диагноза до алло-ТГСК менее 22 месяцев (73% vs 37%,  $p=0,002$ ), приживление трансплантата (73% vs 18%,  $p=0,000$ ). По результатам многофакторного анализа только приживление было прогностически значимым для ОВ (HR 0,2 95% CI 0,1-0,63  $p=0,003$ ).

## Выводы

Профилактика РТПХ на основе ПТЦф может быть эффективной опцией для снижения риска развития оРТПХ у пациентов детского возраста с наследственными заболеваниями. Алло-ТГСК от родственного донора, использование КМ в качестве источника трансплантата и МАК позволяет снизить частоту развития РТПХ. Своевременная постановка диагноза, выполнение алло-ТГСК в более ранние сроки позволяет улучшить общую выживаемость пациентов с незлокачественными заболеваниями.

## Ключевые слова

Наследственные заболевания, дети, трансплантация гемопоэтических стволовых клеток, профилактика РТПХ, циклофосфамид.

# "Sensory conflict" as a possible reason for the violation of the postural stability of children treated for cancer

Serafima M. Chechelnskaia, Vladimir N. Kasatkin, Dmitrij V. Skvorcov, Marina A. Shurupova, Yury V. Saraikin, Aleksandra V. Baerbakh, Daria V. Zhuk, Vladislav A. Nikulin

Dmitry Rogachev Research Medical Center for Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology; Medical Rehabilitation Research Center "Russkoe pole", Moscow, Russia

Contact: Prof. Serafima M. Chechelnskaia  
E-mail: dar-2006@bk.ru

## Introduction

The success of modern medicine in cancer treatment suggests studies of the late toxic effects caused by anti-cancer therapy. Among other significant problems, the disturbed stability of vertical posture was described in numerous publications. The control of the vertical posture in a static position is ensured mainly by integration of visual and proprioceptive information, therefore, the oculomotor muscles can play a leading role in these disturbances. Disturbances of the vertical posture stability in children treated for cancer are described in publications elsewhere. The purpose of the study was to identify the dependence of postural control level on activity of the oculomotor muscles in the children treated for cancer.

## Materials and methods

The study involved 184 children treated for cancer, and 60 healthy children underwent stabilometry in the Romberg test and Itracking. Stabilometry was used in order to assess stability of the vertical posture. The dynamics of homologous indicators was calculated during the transition from the position with open eyes (EO) to the position with closed eyes (EC). Activity of the oculomotor muscles was evaluated by the Itracking approach. Methods of nonparametric statistics were used for the data evaluation.

## Results

We have revealed distinct correlations between the dynamics of individual stabilometric parameters, and saccadic activity.

Maximal number of these relationships is characteristic to the scatter of pressure center coordinates and the length of the pressure center trajectory in the frontal plane. The Romberg Integrated Assessment Index has been developed. In 43.2% of children treated for cancer, there was an increase in stability of the postural balance when moving to the EC position, thus, probably, indicating the leading role of oculomotor muscles in affected stability of the vertical posture in the children.

When moving from EO position to EC, 75.7% of the children of the main group improved their motion estimation; 50% showed an increased stability of the vertical posture in frontal and sagittal planes in the EC position. Correlation analysis revealed the relationship of average strength between the dynamics of individual stabilometry indicators and saccadic activity indexes; a higher negative result of the Romberg test corresponds to higher scatter of the gaze fixation points. Maximal number of the reliable relationships is characteristic to scatter of the center of pressure coordi-

nates and the length of the center of pressure trajectory in the frontal plane, the area of the statokinesiographic ellipse. The degree of correlation is stably moderate, the coefficient of multiple correlation is in the range of 0.35 to 0.62. In our study, the improvement in postural stability during the transition from open to closed eyes can be explained by elimination of disturbing effects of the eyes or their appendages, e.g., oculomotor muscles.

## Conclusion

The potential leading role of oculomotor muscles in post-transplant posture control allows us to recommend inclusion of oculography into the examination protocols, as well as a set of exercises for oculomotor muscles in rehabilitation programs for children treated for cancer.

## Keywords

Childhood cancer, postural control, late toxic effects of anti-cancer therapy, oculomotor muscles.

## «Сенсорный конфликт» как возможная причина нарушения постуральной устойчивости детей, лечившихся от онкологических заболеваний

Серафима М. Чечельницкая, Владимир Н. Касаткин, Дмитрий В. Скворцов, Марина А. Шурупова, Юрий В. Сарайкин, Александра В. Баербах, Дарья В. Жук, Владислав А. Никулин

НМИЦ детской гематологии, онкологии, иммунологии им. Дмитрия Рогачева Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

## Введение

Успехи современной медицины в лечении раковых заболеваний предполагают изучение поздних токсических эффектов, связанных с противораковой терапией. Среди других важных проблем, нарушения устойчивости вертикальной позы у детей, лечившихся от рака, описывается в публикациях зарубежных авторов. Контроль вертикальной позы в статическом положении обеспечивается, в основном, интеграцией визуальной и проприоцептивной информации. Поэтому глазодвигательные мышцы могут играть важную роль в развитии этих нарушений. Цель исследования – выявить зависимость уровня постурального контроля детей, лечившихся от онкологических заболеваний, от активности глазодвигательных мышц.

## Материалы и методы

184 детям, лечившимся от онкологических заболеваний, и 60 здоровым детям проведены стабилметрия в пробе Ромберга и айтрекинг. Динамика гомологичных показателей вычислялась при переходе от позиции с открытыми глазами (ОГ) к положению с закрытыми глазами (ЗГ). Активность глазодвигательных мышц оценивалась методикой Itracking. Для обработки результатов использовали методы непараметрической статистики.

## Результаты

Мы выявили связи средней силы между динамикой индивидуальных стабилметрических параметров и саккадической активностью. Максимальное количество связей характерно для разброса координат центра давления и длины траектории центра давления во фронтальной плоскости. Разработан Индекс интегральной

оценки теста Ромберга. У 43,2% лечившихся от рака отмечено повышение стабильности постурального баланса при переходе в положение ГЗ, что, возможно, указывает на важную роль глазодвигательных мышц в нарушении устойчивости у детей в вертикальной позиции. При перемещении из позиции ОГ к ЗГ у 75% детей основной группы отмечено улучшение двигательной оценки, у 50% выявлена повышенная устойчивость в вертикальной позе во фронтальной и сагиттальной плоскостях в позе с закрытыми глазами. Максимальное количество связей характерно для разброса координат центра давления и длины траектории центра давления во фронтальной плоскости. Степень корреляции была умеренной, коэффициент множественной корреляции составил 0,35-0,62.

В нашем исследовании улучшение постуральной устойчивости при переходе от позиции ОГ к ЗГ можно объяснить устранением нарушающих эффектов от глаз или их придатков, в т.ч. глазодвигательных мышц.

## Заключение

Возможная ведущая роль глазодвигательных мышц в постуральном контроле у трансплантационных пациентов позволяет нам рекомендовать введение окулографии в протоколы обследования больных, а также включить набор упражнений для глазодвигательных мышц в реабилитационные программы для детей, леченных по поводу онкологических заболеваний.

## Ключевые слова

Детский рак, постуральный контроль, поздние токсические эффекты, противораковая терапия, глазодвигательные мышцы.