

Дозиметрическое сравнение планов тотального облучения тела и таргетного облучения костного мозга и лимфоидной системы у детей с онкогематологическими заболеваниями.

Логинова А.А., Лисовская А.О., Канестри Ф.Я., Нечеснюк А.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр детской гематологии, онкологии и иммунологии имени Дмитрия Рогачева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 117997, Москва, ул. Саморы Машела, д.1

Введение

Тотальное облучение тела (ТОТ) является стандартной опцией при лечении пациентов с острыми лейкозами и применяется на этапе кондиционирования перед аллогенной трансплантацией гемопоэтических стволовых клеток (ТГСК). Показано, что для достижения лучшего клинического эффекта требуется эскалация дозы ТОТ, что может увеличивать вероятность развития тяжелых жизнеугрожающих осложнений.

Развитие технологий радиотерапии позволяет по-новому оценить возможности метода ТОТ, расширить показания к его применению. Нами разработан метод таргетного облучения костного мозга и лимфоидной системы (ТОКЛ), подразумевающий эскалацию дозы в костном мозге при сохранении дозы в других органах-мишенях (лимфатической, центральной нервной системах, яичках) и максимально возможное снижение дозы во всех органах риска.

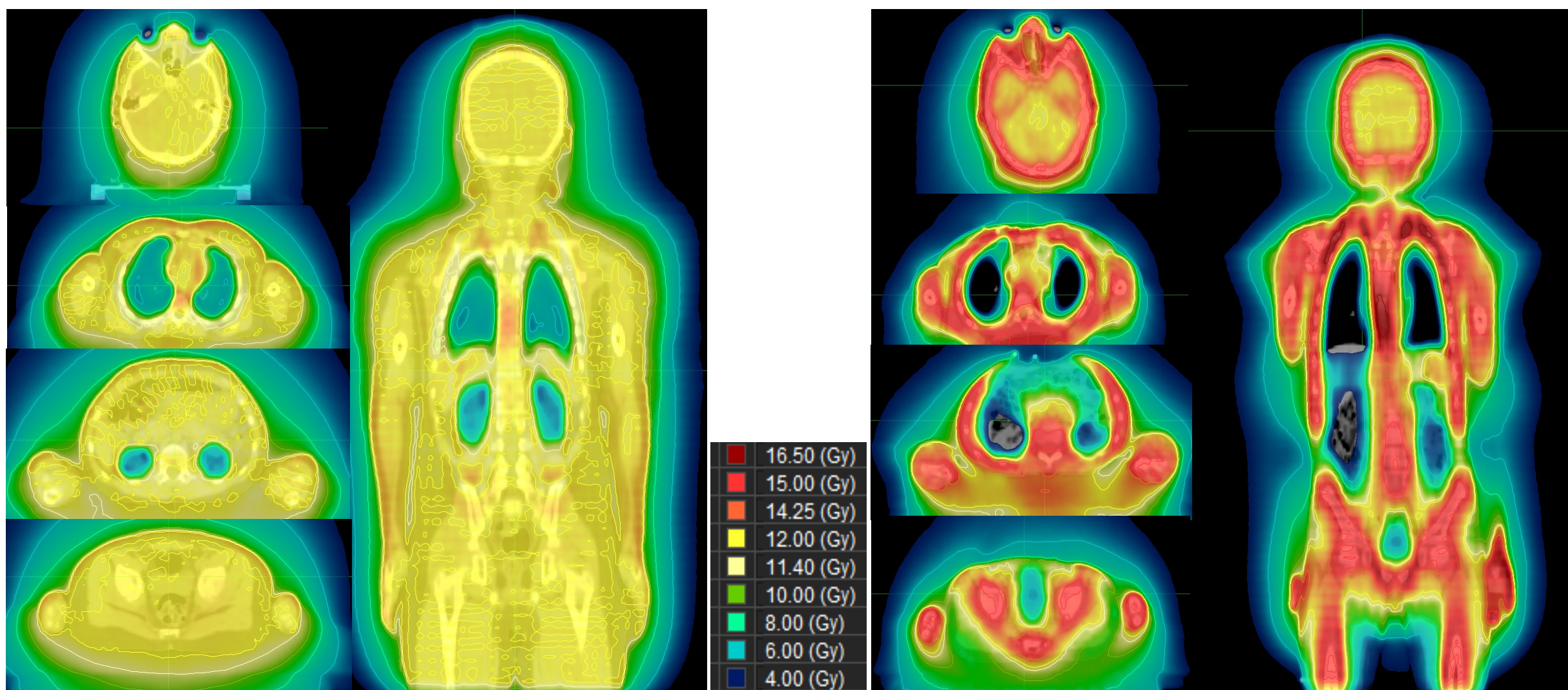
Целью работы является дозиметрическое обоснование метода ТОКЛ и его сравнение с уже разработанным и внедренным методом конформного ТОТ для педиатрических пациентов с острыми лейкозами.

Материалы и методы

При создании планов ТОКЛ и ТОТ использовалась методика лучевой терапии с модуляцией интенсивности в режиме спирального облучения на аппарате Hi-Art TomoTherapy 4.5 (Accuray Inc.).

Оценке подверглись лечебные планы ТОТ и ТОКЛ шести пациентов детского возраста (от 4 до 16 лет) с острым миелобластным лейкозом (ОМЛ), созданные за период с июля по ноябрь 2023 года. Предписанные дозы: PTV_1200 (лимфатическая, центральная нервная системы и яички у пациентов мужского пола с отступом 5 мм) – СОД 12,0 Гр; PTV_1500 (весь скелет с отступом 5 мм) – СОД 15,0 Гр.

Режим облучения - дважды в день, всего 6 фракций за три дня. Доза в органах риска (хрусталики глаза, щитовидная железа, легкие, сердце, почки, печень, кишечник, мочевой пузырь) должна быть максимально снижена.



А) Распределение поглощенной дозы в теле пациента при использовании метода конформного ТОТ

Б) Распределение поглощенной дозы в теле пациента при использовании метода ТОКЛ

Результаты и обсуждение

Среднее значение дозы в PTV_1500 составило $14,9 \pm 0,15$ Гр, не менее 95% PTV_1500 получило дозу $14,1 \pm 0,4$ Гр, среднее значение дозы в ребрах, сегментированных на уровне легких, составило $14,3 \pm 0,4$ Гр, среднее значение дозы в PTV_1200 составило $12,7 \pm 0,12$ Гр.

Значение средних доз в органах риска для планов ТОКЛ составило: в хрусталиках $6,8 \pm 1,1$ Гр, в щитовидной железе $9,6 \pm 0,7$ Гр, в легких $6,9 \pm 0,4$ Гр, в сердце $9,4 \pm 0,8$ Гр, в правой почке $5,1 \pm 0,3$ Гр, в левой почке $7,3 \pm 0,3$ Гр, в печени $7,4 \pm 0,3$ Гр, в кишечнике $7,7 \pm 0,2$ Гр, в мочевом пузыре $9,1 \pm 1,4$ Гр.

По сравнению с внедренным методом конформного ТОТ значение средних доз в планах ТОКЛ было снижено: в щитовидной железе на 12%, в легких на 11%, в сердце на 21%, в правой и левой почках на 33% и 4% соответственно, в печени на 38%, в кишечнике на 35%, в мочевом пузыре на 24%.

Выводы

Рассмотренный метод ТОКЛ обеспечивает требуемую эскалацию дозы в костном мозге и облучение остальных клинически важных мишеней в стандартной предписанной дозе, способствуя сохранению миелоаблативного и иммуносупрессивного эффектов. Существенное снижение дозы в органах риска призвано обеспечить более низкие профили токсичности для органов риска у пациентов с острым лейкозом, получающих ТГСК в комбинации с ТОКЛ.

Логинова Анна Анзоровна
e-mail: anna.loginova@dgoi.ru