

# Ортезирование в детской онкорекреабилитации

Профилактика и коррекция спастичности и контрактур у детей с онкологическими заболеваниями

ВРАЧИ ФРМ

ФИЗИЧЕСКИЕ ТЕРАПЕВТЫ

ЭРГОТЕРАПЕВТЫ

ОНКОЛОГИ И ОРТОПЕДЫ



# Актуальность проблемы

Современные успехи противоопухолевой терапии у детей обеспечивают выживаемость на уровне **70–95%**, что делает проблему реабилитации отдалённых последствий лечения особенно актуальной. Спастичность и контрактуры — одни из наиболее частых и инвалидизирующих осложнений: по данным анализа ортопедических последствий злокачественных опухолей у детей, ригидность суставов зафиксирована у **61 пациента** из наблюдаемой когорты.

## Ключевой тезис

Раннее применение ортезов — неотъемлемый компонент комплексной реабилитации, направленный на предупреждение вторичных осложнений и сохранение функциональной независимости ребёнка.



# Патогенез: почему возникают спастичность и контрактуры?

Спастичность — мышечная гиперактивность вследствие очагового поражения ЦНС, наиболее инвалидизирующее проявление синдрома верхнего мотонейрона.

Причина	Механизм развития	Нозологии / Факторы
Поражение ЦНС	Нарушение нисходящего тормозного контроля → гипервозбудимость $\alpha$ -мотонейронов → $\uparrow$ тонуса	Опухоли головного и спинного мозга, нейрохирургия, краниоспинальное облучение
ХИПН	Повреждение аксонов и миелина → слабость, денервация → контрактуры	Винкристин, цисплатин, паклитаксел, метотрексат
Иммобилизация	Атрофия антагонистов, укорочение соединительной ткани, фиброз капсулы	Постельный режим, послеоперационный период
Миопатия	Прямое токсическое повреждение волокон, катаболизм	Глюкокортикоиды (дексаметазон, преднизолон)
Остеопороз	$\downarrow$ МПК → патологические переломы и деформации	ГКС, дефицит вит. D, гиподинамия

# Клинические проявления спастичности и контрактур

## Последствия спастичности

- Ограничение объёма движений в суставе
- Формирование патологических поз и болевой синдром
- Затруднение ухода и снижение эффективности реабилитации

«Спастичность порождает серьёзные проблемы: ограничение подвижности суставов и патологические позы, которые могут вызывать боль.»

## Типичные патологические установки

**Верхняя конечность:** сгибательная установка в локтевом и лучезапястном суставах, приведение плеча, сгибание пальцев.

**Нижняя конечность:** эквинусная деформация стопы (подошвенное сгибание), сгибательная установка в коленном и тазобедренном суставах, приведение бедра.

**i** Контрактура — стойкое ограничение пассивных движений вследствие патологических изменений мышц, связок и капсулы сустава.

# ХИПН как ключевой фактор двигательных нарушений

Винкристин-индуцированная нейропатия — наиболее частая причина двигательных нарушений у детей с гемобластозами.

## Моторные симптомы

- Мышечная слабость дистальных отделов
- Свисание стопы (foot drop)
- ↓ / выпадение сухожильных рефлексов

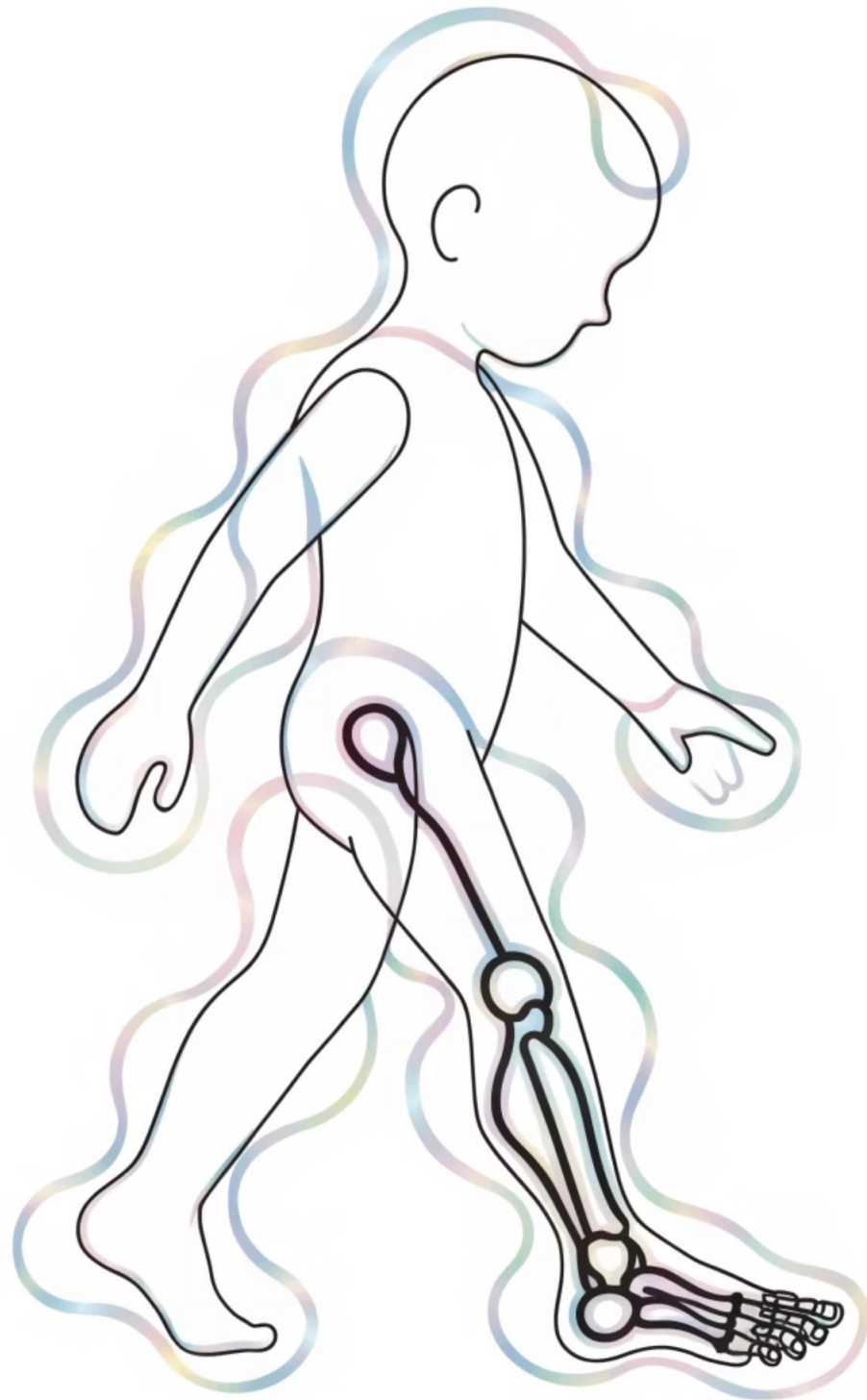
## Сенсорные симптомы

- Нарушение чувствительности по типу «носков и перчаток»
- Боль (жгучая, простреливающая)

## Функциональные нарушения

- Атаксия и нарушения равновесия
- ↓ физической активности
- Утомляемость

«Химиотерапевтические препараты, особенно винкристин и метотрексат, вызывают повреждение периферической нервной системы, что приводит к изменению походки, уменьшению объема движений в голеностопном суставе и снижению физической активности.»



# Принципы назначения ортезов в детской онкореконвитаии

- ☐ Раннее ортезирование патогенетически обосновано: направлено не только на профилактику осложнений, но и на активную стимуляцию нейромоторного восстановления.

## Уровни целей ортезирования

Уровень	Содержание
Первичный	Восстановление пострурального контроля и функциональной независимости
Вторичный	Профилактика контрактур, деформаций, пролежней, респираторных нарушений
Долгосрочный	Оптимизация нейропластичности и нейромоторного развития

## Показания к ортезированию

- Спастичность (патологическое повышение мышечного тонуса)
- Свисание стопы на фоне периферической нейропатии
- Формирующиеся контрактуры суставов
- Нестабильность суставов после эндопротезирования
- Постуральные нарушения
- Иммобилизация более 3 недель

# Типы ортезов в детской онкореконвалитации



## Статический AFO

Коррекция положения стопы, профилактика эквинуса.

**Режим:** дневной. Показан при выраженном свисании стопы.



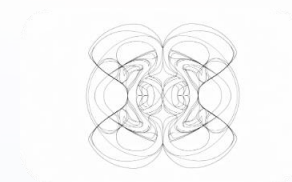
## Динамический AFO

Контролируемое движение в голеностопном суставе. **Режим:** дневной. При умеренной слабости и спастичности.



## Ночная шина (AFO)

Пассивное растяжение икроножных мышц. **Режим:** ночной. При выраженной спастичности с риском контрактуры.



## Ортезы на кисть / корсеты

Профилактика сгибательных контрактур кисти и постуральных нарушений позвоночника (сколиоз).

# Эффективность ортезов при спастичности: данные доказательной медицины

Обзор литературы Terlicky et al. (2002)

«Ортезы для верхних конечностей улучшают захват и приводят к увеличению объёма движений и снижению мышечного тонуса. Для нижних конечностей существуют доказательства эффективности ортезов для улучшения объёма движений в голеностопном суставе, что ведёт к улучшению качества ходьбы.»

- ⓘ Хотя исследования проведены на детях с ДЦП, результаты экстраполируются на детей с вторичной спастичностью, вызванной опухолями ЦНС, ввиду схожего патофизиологического механизма.



# Ортезы при ХИПН: данные пилотного исследования Tanner et al. (2015)

В исследование включены дети 5–11 лет с онкологическими заболеваниями, носившие AFO в течение одного цикла химиотерапии (n=7).

49.3

см — длина шага

Улучшение с 46,23 до 49,25 см

8°

тыльное сгибание

Объём движений вырос с 0,5° до 8°

9857

эпох активности

Физическая активность: с 7850 до 9857

0

нежелательных событий

Безопасность подтверждена у всех 7 детей

«Исследование показывает тенденции, предполагающие, что AFO-интервенция может быть полезной для уменьшения нарушений у детей с ХИПН.»

# Клинический случай: ингибирующие повязки при спастической ходьбе на носках

Kiebzak et al., 2019

Пациентка 7 лет с Т-клеточной лимфомой. После лечения — выраженная ходьба на носках (toe walking) с ограничением тыльного сгибания стопы.

Вмешательство: нейроразвивающая терапия + ингибирующие повязки в течение 3 месяцев.

## Результаты вмешательства

↑ пассивного тыльного сгибания на **10°** с обеих сторон

- Нормализация распределения веса между отделами стопы
- Формирование паттерна ходьбы с опорой на пятку

Эффект сохранялся **3 месяца** после снятия повязок

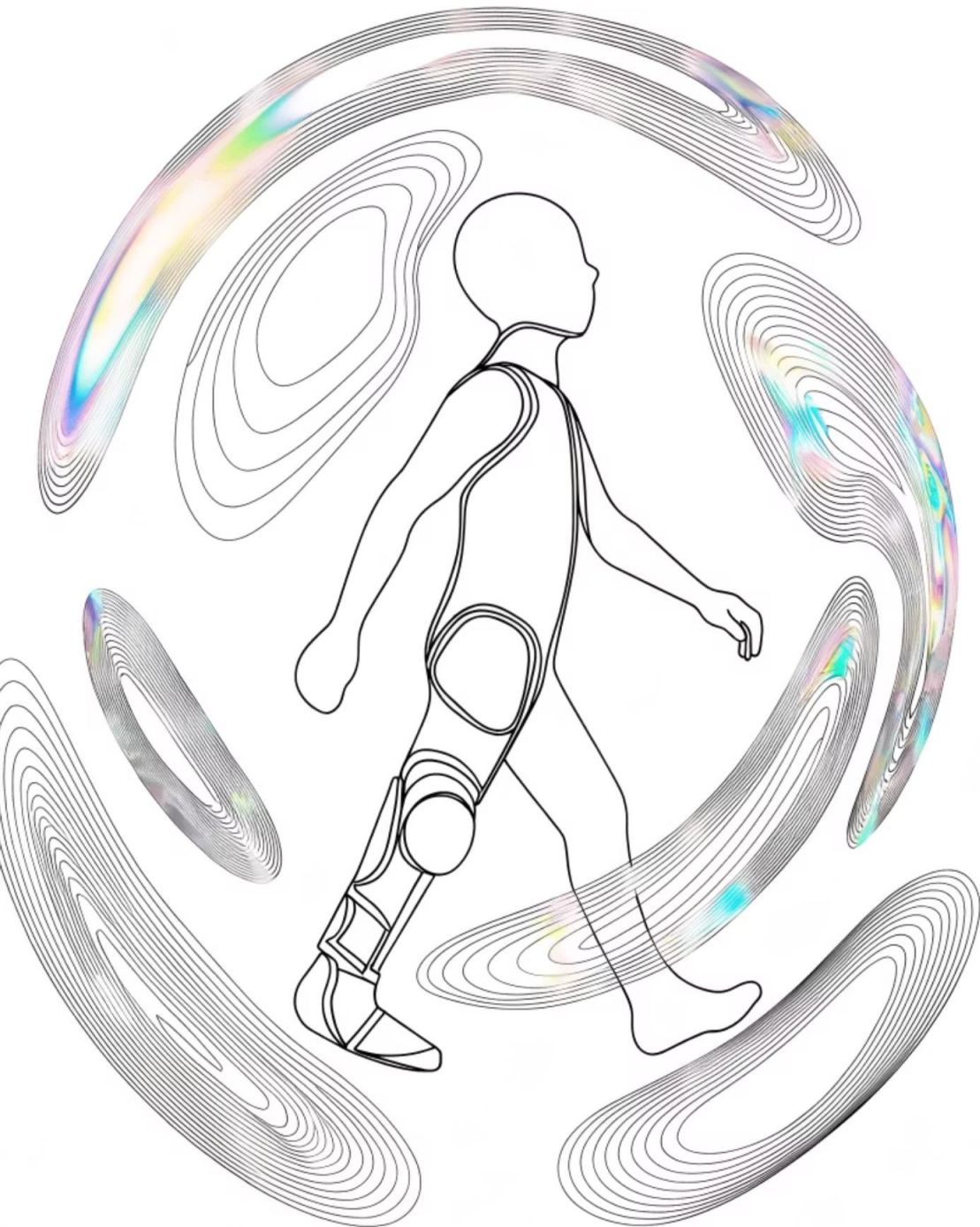
«Неинвазивная программа нейроразвивающего лечения может быть полезна для управления побочными эффектами у детей с онкологическими заболеваниями.»

# Сравнительная эффективность твёрдого AFO и ночных шин

Протокол клинического исследования **IOPN** (Impact of an Orthotic Intervention in Children With Peripheral Neuropathy) — NCT03655587 — сравнивает два типа ортезов у детей с онкологическими заболеваниями.

Характеристика	Твёрдый AFO	Ночная шина
Механизм	Позиционирование стопы и голеностопа, облегчение перешагивания	Мягкое пассивное растяжение икроножных мышц
Режим ношения	Дневной	Ночной
Основной эффект	↑ длины шага, ↓ энерготрат при ходьбе	Профилактика и коррекция эквинусной контрактуры

«Твёрдые AFO улучшают походку, позиционируя стопу так, чтобы носок легче перешагивал. Это уменьшает энергию, необходимую для ходьбы, позволяя ребёнку проходить большие расстояния.»



# Долгосрочные преимущества раннего ортезирования

Диссертационное исследование Imholte (2024)

Исследование изучало эффективность раннего AFO у детей с онкологическими заболеваниями не-ЦНС, получавших винкрестин и/или метотрексат. Цель — расширить предыдущие данные и установить преимущества раннего вмешательства.

## Подтверждение осуществимости

Предыдущие исследования заложили основу, показав безопасность и улучшение физических показателей при AFO-вмешательстве.

## Долгосрочный эффект

Выгоды раннего AFO-вмешательства могут сохраняться и во взрослом возрасте, снижая инвалидизацию выживших.

## Вывод

AFO-интервенция полезна для уменьшения нарушений у выживших — как в период лечения, так и в отдалённой перспективе.

# Рекомендации ActiveOncoKids по физической активности

«Педиатрический рак приводит к снижению участия в физических упражнениях. Физически неактивное поведение препятствует моторному развитию и увеличивает физические и психологические побочные эффекты терапии.»

## Структура рекомендаций (11 положений)

Положения 1–4: Актуальность внедрения упражнений и общие условия реализации.

Положения 5–11: Дизайн программ упражнений, профилактика, безопасность и относительные противопоказания.

## Роль ортезов

Ортезы рассматриваются как инструмент, позволяющий **поддерживать и увеличивать физическую активность детей с двигательными нарушениями**, обеспечивая выполнение рекомендованного объёма движения во время и после лечения.

# Динамический AFO при ХИПН: клинический случай Barbosa et al.

Пациентка 9 лет с ХИПН. Сравнение пространственно-временных параметров походки с использованием билатеральных динамических AFO и без них.

Показатель	Без ортеза	С динамическим AFO
Дистанция в тесте 6MWT	160 м	233,3 м
Скорость ходьбы	0,55 м/с	0,86 м/с
Каденс	94,9 шаг/мин	99,2 шаг/мин
Длина шага	0,70 м	1,04 м
Тест TUG	24,37 сек	18,54 сек

«Использование динамического ортеза при ХИПН может быть полезным для улучшения скорости, выносливости и снижения физиологической стоимости ходьбы.»

# Сравнение типов АFO при ХИПН: выбор для клинической практики

Характеристика	Твёрдый АFO	Динамический АFO	Ночная шина
Основное назначение	Коррекция положения, энергосбережение	Контроль движений, улучшение походки	Пассивное растяжение
Режим ношения	Дневной	Дневной	Ночной
Фиксация	Полное ограничение движений в голеностопе	Разрешены движения в заданном диапазоне	Полная, только в покое
Показания	Выраженная слабость, свисание стопы	Умеренная слабость, спастичность	Формирующаяся контрактура
Ключевое преимущество	Максимальная стабильность, ↓ энерготрат	Сохранение мышечной активности	Длительное воздействие без помех дневной активности

# Практический алгоритм назначения ортезов



Регулярный контроль каждые 2–3 месяца позволяет своевременно корректировать параметры ортеза с учётом роста ребёнка и динамики клинического состояния. Обучение родителей и самого ребёнка — обязательный компонент программы.

# Противопоказания и меры предосторожности


## Абсолютные противопоказания

Открытые раны или пролежни в зоне контакта с ортезом

Выраженный болевой синдром, не купируемый медикаментозно

Аллергия на материалы ортеза или отказ пациента/родителей

## Относительные противопоказания и меры предосторожности

 Тромбоцитопения — риск гематом и пролежней.  
Необходим тщательный мониторинг кожных покровов.

- Выраженный отёк конечности
- Быстро прогрессирующая деформация
- Регулярный осмотр кожи под ортезом
- Соблюдение гигиены ортеза
- Прерывистый режим ношения для стимуляции мышц

# Роль мультидисциплинарной команды



Врач ФРМ / реабилитолог

Постановка реабилитационных целей, координация работы команды, оценка динамики.



Невролог + Ортопед

Диагностика спастичности, ботулинотерапия; оценка состояния суставов и подбор конструкции ортеза.



Физический терапевт

Обучение использованию ортеза, контроль правильности ношения, коррекция двигательного паттерна.



Эрготерапевт + Ортезист + Родители

Интеграция в повседневную жизнь; изготовление и подгонка; ежедневный контроль состояния кожи и использования.

# Заключение и ключевые выводы

## 1 Раннее ортезирование — стандарт реабилитации

Неотъемлемый компонент комплексной реабилитации, направленный на предупреждение вторичных осложнений и сохранение функциональной независимости ребёнка.

## 3 Индивидуальный выбор типа ортеза

Твёрдый AFO, динамический AFO или ночная шина — решение основывается на индивидуальных особенностях пациента и реабилитационных целях.

## 2 AFO при ХИПН — безопасно и эффективно

Улучшает длину шага, объём движений в голеностопном суставе и физическую активность. Нежелательных явлений не зафиксировано.

## 4 Необходимы дальнейшие РКИ

Для точного определения эффективности различных типов ортезов у детей с онкологическими заболеваниями требуются крупные рандомизированные исследования.

# Список литературы

01

---

**Petrichenko A.V., Ivanova E.A., Shavyrin I.A., et al.** Use of orthoses in complex rehabilitation of children that have underwent oncological arthroplasty. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2024;31(3):315–324.

02

---

**Tanner L.R., Hooke C., Hinshon S., et al.** Effect of an Ankle Foot Orthosis Intervention for Children With Non-Central Nervous System Cancers: A Pilot Study. *Pediatric Physical Therapy.* 2015;27(4):425–431.

03

---

**Imholte P.** Long-Term Benefits of Early Ankle-Foot Orthoses Intervention in Pediatric Non-CNS Cancer Patients. Master's Thesis. Concordia University, St. Paul; 2024.

04

---

**Barbosa E.H., Felício T.** Effect of the bilateral Dynamic AFO on spatiotemporal gait in a child with CIPN. *Sao Paulo Medical Journal.* 2022. | **Kiebzak W., et al.** Managing Toe Walking in a Child With T-Cell NHL. *Frontiers in Pediatrics.* 2019;7:502.

05

---

**Teplicky R., Law M., Russell D.** Effectiveness of Casts, Orthoses, and Splints for Children with Neurological Disorders. *Infants & Young Children.* 2002;15(1):42–50. | **Götte M., et al.** ActiveOncoKids guidelines. *Pediatric Blood & Cancer.* 2022;69(11):e29953.