

Протезно-ортопедическое обеспечение детей с детским церебральным параличом.

Prosthetic & Orthotics providing children with cerebral palsy.

А.А. Стеклов, М.В. Паршиков, В.И. Горбунов, В.В. Мельник.

Кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ МГМСУ им. А.И. Евдокимова, кафедра общественного здоровья и здравоохранения медицинского факультета ГОУ ВПО УлГУ, МНПО "ПАРИЗО" г.

Москва, ООО " Центр протезирования и реабилитации " ВОЗРОЖДЕНИЕ" г. Ульяновск

432063 г. Ульяновск, ул. К.Либкнехта, д. 1,

тел./факс (8422) 61-63-48, stekloff@rambler.ru ; mf@ulsu.ru

Аннотация.

В России на сегодняшний день нет единой согласованной методики абилитации детей с ДЦП, нет и национальных стандартов и порядков медицинской помощи. Поэтому необходимо на государственном уровне, уровне национального медицинского сообщества определить общие каноны абилитации детей с ДЦП и в первую очередь ортезирования.

Для этого просто необходимо продолжать изучать роль ортезирования в комплексном междисциплинарном лечении детей с ДЦП, взаимосвязь всех ключевых аспектов, и включать данное направление во все научные и практические форумы России и регионов: неврологические, ортопедические, педиатрические, физиотерапевтические, мультидисциплинарные, социальные.

Большинство специалистов в мире мотивированно считают ДЦП – собирательным понятием, объединяющим группу синдромов, возникающих в результате недоразвития и/или повреждения мозга в пренатальный, интранатальный и/или ранний постнатальный периоды и в дальнейшем

проявляющихся, прежде всего, неспособностью сохранять позу и выполнять произвольные движения. Детский церебральный паралич (ДЦП) – заболевание ЦНС, характеризующееся патологической двигательной активностью и аномальными постуральными нарушениями (Л.О.Бадалян и соавт., 1988, G.Miller, 1998). Так же в научно-медицинской среде признают, что термин ДЦП не может включить в себя все многообразие патологических сдвигов, возникающих при этом заболевании (И.Н.Иваницкая, 1993). Дети, не имеющие с рождения или утратившие функцию опоры и передвижения, являются пациентами с резким ограничением критериев жизнедеятельности. Отсутствие движения и нагрузки в течение продолжительного времени приводят к формированию контрактур суставов, деформации конечностей и позвоночника, нарушению статики и локомоторив вплоть до полной утраты возможности передвигаться и самообслуживания. Длительная гиподинамия является причиной воспалительных заболеваний органов пищеварения, нарушения минерального обмена, развитию остеопороза, прогрессированию скелетных деформаций, ведущих к полному обездвиживанию, формированию сердечно-легочной недостаточности, что является препятствием в общении, ведет к стрессу, депрессии и еще более усугубляет вышеупомянутые расстройства [1].

Отсутствие адекватной абилитации является причиной стойкой инвалидизации детей, приводящей к потере возможности обучения в условиях общеобразовательной школы, что означает жизнь в инвалидной коляске в пределах своей квартиры и резкое сужение круга людей, контактирующих с ребенком [3,18,30].

По данным зарубежных авторов, распространенность ДЦП в педиатрической популяции в мире варьирует в диапазоне от 2 до 5 случаев на 1000 (в среднем 2,5 на 1000 родов). В группе недоношенных детей частота ДЦП составляет 1%, при этом у новорожденных с массой тела менее 1500 грамм распространенность заболевания увеличивается до 5-15%, а при массе тела менее 1000 грамм - достигает 25-50 (F.Miller,2005).

В России только по официальным данным насчитывается порядка 1,5 млн. детей с серьезными нарушениями функции опорно-двигательного аппарата, в том числе не менее 300 тысяч детей-инвалидов. Постоянно растет количество детей с тяжелыми формами ДЦП, косолапости и т.п. На поддержание жизнедеятельности детей-инвалидов расходуются огромные средства. При этом каждый год на всю жизнь садятся в инвалидные коляски тысячи детей-инвалидов [5].

Дети с ДЦП часто ограничены в своей повседневной бытовой жизнедеятельности, вследствие возникновения первичных и вторичных нарушений. Достоверную и надежную оценку функциональных ограничений у детей с ДЦП на клиническом уровне возможно сделать с помощью Системы Классификаций Больших Моторных Функций (GMFCS) для детей до 12 лет. GMFCS позволяет врачам формализовать понятие степени тяжести функциональных ограничений ребенка в одном из пяти уровней. Дети 1 уровня, имея лишь легкие ограничения в быту, немного отличаются от здоровых сверстников. И наоборот, дети 5 уровня являются наиболее ограниченными в своей повседневной жизнедеятельности вследствие выраженного нарушения контроля положения головы и туловища.

Спастическая форма церебрального паралича является наиболее распространенной и наблюдается, примерно у 80% всех детей с ДЦП. По данным Международного общества протезирования и ортопедии (ISPO), целью ортопедического пособия на нижних конечностях у данной категории больных должно быть исправление и / или предотвращение деформаций, обеспечение поддержки, содействие обучению навыкам, а также повышение эффективности походки. При этом необходимо добиваться: увеличения объема движений, поддержания или повышения уровня функциональности и стабильности, поддержания длины мышц в процессе роста скелета.

Детский церебральный паралич является наиболее распространенной причиной детской ортопедической инвалидности, и каждый ребенок с ДЦП

имеет свой уникальный стереотип управления движением, которые влияют на позу и баланс во время ходьбы и в положении стоя.

Помимо технических средств реабилитации (коляски, ходунки, трости и т.д.), абсолютно необходимых каждому пациенту с ДЦП на различных этапах реабилитации, ортопеды и неврологи в лечении таких детей применяют достаточное количество и ортопедических изделий, в первую очередь - ортезов. Ортезы улучшают способность больных передвигаться и отдалают момент полной зависимости от инвалидной коляски. На сегодня эффективность одних доказана клинически и они широко применяются в практике, в то время как положительные качества других групп используемых конструкций сомнительны.

Хотелось бы привести примеры организации ортезирования больных ДЦП в некоторых странах, где наша служба обладает высоким уровнем.

Израиль

В Израиле ортезами пользуются в основном дети с нейромышечными заболеваниями, в том числе с церебральными параличами и другими спастическими синдромами. Существуют специальные протезные предприятия, которые изготавливают ортезы по индивидуальным заказам граждан. Если ребенок признан Министерством здравоохранения Израиля инвалидом по своему заболеванию, он получает специальную карточку. Владелец такой карты имеет право получить ортез или другое необходимое ему ортопедическое изделие. Министерство здравоохранения оплачивает около 80% стоимости протезно-ортопедического изделия.

Вид ортеза и характер ортезирования определяет лечащий врач-ортопед, так как это вопрос индивидуальный и чисто медицинский.

Протезные предприятия в Израиле частной формы собственности. Поэтому они осуществляют сотрудничество с государством в лице Министерства здравоохранения на договорной основе. Так же Минздрав участвует в формировании цены на протезно-ортопедические изделия. Размер личного участия определяется по специальной утвержденной таблице

в соответствии с доходом семьи, и может составлять от 0 до 20-25% от стоимости ортеза.

Однако помощь эту получают только те дети, которым этот ортез действительно необходим для улучшения мобильности и поможет достигнуть более высокого бытового уровня. Например: ребенок со спастической формой тетраплегии, который не ходит и не сидит самостоятельно, что соответствует пятому уровню по GMFCS, может не получить помощь от Минздрава. В таком случае родители ребенка, имеющие желание все-таки его ортезировать, самостоятельно изыскивают возможность приобретения протезно-ортопедических изделий за счет помощи различных благотворительных организаций.

Германия

В Германии страховая медицина на протяжении многих десятилетий функционирует в виде страховых касс, которых насчитывается более 1,5 тысяч. Все ортопедические изделия, назначенные для лечения ребенка, должны быть одобрены для оплаты больничной кассой, в которой застрахован родитель данного маленького пациента. При положительном решении, изделие изготавливается в одной из ортопедических фирм, в основном так же являющейся частной.

Китай

Структура протезно-ортопедической помощи включает государственный, частный компоненты, а так же на благотворительные пожертвования. Существующие государственные ПрОП (протезно-ортопедические предприятия) обеспечивают данную категорию пациентов ортезами и другими средствами реабилитации бесплатно, в соответствии с законодательством об инвалидности Китая.

Россия

В России ортезирование, как часть протезно-ортопедического обеспечения, детей с синдромами ДЦП - это очень длительный, трудоемкий и, как нам кажется, крайне малоэффективный процесс. Не смотря на

постулаты абилитации данной категории детей, принятые мировой медицинской общественностью (комплексная мультидисциплинарная абилитация), в России о такой «комплексности» пока речь не идет.

К сожалению, современная социально-экономическая ситуация в стране привела к распаду сложившейся системы оказания помощи этим детям. Созданные и создаваемые региональные центры страдают от отсутствия специально подготовленных врачебных кадров и среднего медицинского персонала (особенно в области ЛФК, ортопедии и реабилитации) и системного подхода к лечению [12]. По мнению проф. В.Г. Босых (2013г.) непродуманное использование известных использование известных, в том числе и современных реабилитационных методов и методик резко снижает эффективность лечебных мероприятий, а иногда бывает даже вредным. Не способствует улучшению ситуации и информационный дефицит. На сегодняшний день существует большая проблема неосведомленности врачебного сообщества, занимающегося вопросами обследования и лечения детей с церебральными параличами в российских средних и малых городах, а тем более в сельской местности. И только крупные федеральные медицинские центры и ведущие отраслевые НИИ России владеют информацией о специфике ортезирования данной категории пациентов. Однако они работают в данной информационной среде зачастую автономно либо на уровне российского или международного научного взаимодействия.

Также одной из основных причин неэффективности существующей отечественной системы следует назвать отсутствие систематического медицинского контроля над назначением и применением ортезов у данной категории больных. Несмотря на это, в сочетании с другими медицинскими, консервативными и оперативными, методами, ортезирование и ортезотерапия играет важную роль в лечении и абилитации детей с ДЦП.

Ортезы, применяемые в лечении детского церебрального паралича

К ортопедическим средствам, позволяющим компенсировать отсутствующую функцию опороспособности и ходьбы у пациентов с выраженным дефицитом мышечной силы и дефицитом координации движений, относятся:

1. Устройства, позволяющие сохранять положение тела в пространстве: параподиумы, вертикализаторы, опоры для сидения, ползания, умывания, туалета. [19, 26];
2. Корсеты ортопедические (TLSO),
3. Туторы: устройства ограничения подвижности суставов
4. Аппараты ортопедические: для нижних конечностей, верхних конечностей, на все тело (AFO, HAFO, SAFO, SMO) [4, 6, 19, 21, 24, 27];
5. Аппараты RGO: реципрокные ортезы (RGO — reciprocating gait orthosis), обеспечивающие возвратно-поступательную ходьбу, эквивалентную естественной: HGO (hip guidance orthosis, parawalker), ARGO (advanced RGO), IRGO (isocentric RGO) [4, 19, 22, 23, 25].
6. Реципрокные ортезные комплексы (РОК) [2, 20].
7. Роботизированные ортезные системы (РОС) [2, 20].



Рис.1 Параподиум динамический



Рис.2 Вертикализатор



Рис.3 TLSO (корсет грудно-поясничный)



Рис 4. AFO (аппарат на голень)

Рис 5. KAFO (аппарат на всю ногу)



Рис 6. «Тройник» (НКАФО)



Рис 7. RGO



Рис 8. Реабилитационный локомоторный робот



Рис 9. Реципрокный ортезный комплекс

Цели, возложенные на ортезы для детей со спастическими параличами, были определены на основе совместной конференции, созванной Международным обществом по протезированию и ортопедии (ISPO) [31]. Они включают:

- исправление и / или предотвращение деформаций
- обеспечение опоры

- облегчения обучения навыкам
- улучшение походки, повышения ее эффективности

Совершенно понятно, что первая из этих целей связана с мероприятиями, направленными на изменение строения и формы туловища и конечностей, в то время как остальные связаны с преодолением нарушений функции. Эти цели могут быть аналогичным образом достигнуты, в той или иной степени, ортопедическими вмешательствами, направленными на устранение или коррекцию постуральных нарушений туловища, верхних и нижних конечностей. Тем не менее, необходимо достичь некоторой степени компромисса, потому что рекомендованные к применению ортезы вместе с устранением деформации могут вызвать дополнительные нарушения деятельности вследствие ограничения движения.

В первую очередь внимание обращают на создание условий для вертикализации и ходьбы ребенка. Поэтому основные мероприятия акцентируются на нижних конечностях [10]. В то время как верхней конечностью занимаются не в полной мере, вследствие чего нередко формируются тяжелые контрактуры. Затрудняется выполнение элементарных действий по самообслуживанию [13].

Применение ортезов с целью исправления или предотвращения деформаций

Мобильные динамические деформации конечностей и туловища, вызванные действием силы тяжести или дисбалансом мышц, могут быть пассивно исправлены и фиксированы в ортопедических изделиях. Исправление деформаций, вызванных ретракцией мышц, структурным изменением мягких тканей и костей не поддаются пассивной коррекции, поэтому для данных проблем необходима обдуманно выбранная программа терапии в индивидуальных ортезах. Обеспечение статического растяжения мышц в ортезе не менее 6 часов в сутки помогает предотвратить ретракцию и снизить темп прогрессирования контрактур [15,31]. Однако, динамическое растяжение мышц с использованием ортопедических

аппаратов даже на меньший срок, возможно, будет более эффективным, чем поддержание конечности в фиксированном положении, и следовательно, в итоге обеспечит более оптимальный диапазон объем движений в суставах [16,31].

Применение ортезов с целью создания опоры и удержания положения туловища в пространстве, обучение навыкам

Давайте рассмотрим внутренние и внешние факторы, влияющие на управление стабильного положения в пространстве: лежа, сидя или стоя. Внутренняя стабильность включает в себя управление положением центра тяжести самим туловищем. Внешняя стабильность предполагает сохранение центра тяжести дополнительными внешними устройствами.

Ортезы, фиксирующие тазобедренный сустав (тазобедренные ортезы: Hip orthosis), улучшают стабильность и баланс туловища в положении сидя за счет увеличения площади зоны поддержки, либо в комбинации с корсетом (спинной ортез, корсет, TLSO), либо путем создания независимого контроля за положением центра тяжести туловища.

Для профилактики и лечения коморбидной патологии тазобедренных суставов при ДЦП в НПЦ "Огонек" применяется динамическое ортезирование с помощью разработанных абдукционных аппаратов. Он же является базовой конструктивным элементом ротационно-корректирующих аппаратов на всю нижнюю конечность, с помощью которых, помимо отведения бедра, добиваются коррекции различных патологических установок: вальгус/варус, торсия/рекурвация голени; вальгус/варус/эквинус, приведение/отведение стопы. В некоторых случаях использование абдукционных аппаратов даже может являться альтернативой хирургическому лечению [11].

Точно так же, стоит использовать бедренно-коленно-голеностопные ортезы (аппараты на всю ногу), способные контролировать положение тела за счет увеличения базовой внешней поддержки, обеспечивающей приемлемую вертикальную поструральную стабилизацию туловища. Для

вертикализации, а так же инициации и облегчения обучения навыкам ходьбы, данные аппараты объединяют тазовым корсетом в один ортез, получивший в обиходе название «тройник».

Для амбулаторных детей с ДЦП (дети с навыками ходьбы), данные зарубежных исследований походки доказывают, что голеностопные аппараты (AFOs), предотвращающие подошвенное сгибание, улучшают постуральные параметры, параметры походки и кинематику голеностопного сустава. Меньше существует доказательств опосредованного воздействия AFOs на кинематику и кинетику коленного и тазобедренного суставов; однако есть предположение, что эти эффекты могут быть достигнуты совместным применением жестких AFOs и обуви.

Нормальное функциональное развитие ребенка может задерживаться нарушениями координации и движения. Ортезы оптимизируют биомеханику сегментов тела. Это даёт детям возможность преодолеть ограничения активности, сосредоточившись на подготовке неограниченной части тела, которую они контролируют лучше. Так различные ортезы с контролем движения или фиксацией головы (шейные корсеты, воротники) обеспечивают стабильность позвоночника в данном отделе, а с помощью лучезапястных ортезов (тутор, аппарат) можно увеличить объем контролируемых движений, улучшить ловкость рук при захвате предметов.

Ортезы для нижних конечностей, действующие на проксимальных суставах, изменяют оси равновесия и линии силы тяжести земли при стоянии и ходьбе [17, 31]. Это приводит к формированию нового постурального паттерна и походки, когда дети повторяют движения через измененные ощущения, обусловленные ортезами.

Использование ортезов для формирования или изменения эффективности походки

Дети со спастическими синдромами, способные вертикально передвигаться, должны быть ориентированы на оптимизацию их

способности в сторону достижения эффективной походки. Gage [8] описал предпосылки нормальной походки:

1. Стабильность в опорной ноге во время фазы опоры: необходим максимальный контакт стопы с опорной поверхностью, минимизация внешних сил, действующих на коленный сустав, а так же адекватная фиксация/стабилизация ТБС для предотвращения падения противоположной стороны.
2. Подъем/отрыв ноги от земли в фазе переноса: необходимо адекватное сгибание в ТБС и коленном суставе, а так же достаточная тыльная флексия в голеностопном суставе.
3. Соответствующая подготовка конечности в конце этапа переноса: сгибание в коленном суставе и отведение в ТБС.
4. Достижение достаточной длины шага: достаточное отведение бедер в ТБС, обеспечивающее размах конечностей для передвижения.
5. Сохранение энергии за счет снижения расходов на восстановление изменений центра массы тела.

В предыдущие годы, описанные выше условия были труднодостижимы, вследствие громоздкости и тяжести ортопедического изделия. Для уменьшения веса аппаратов в последнее время вместо металлических каркасов используют полимерно композитные материалы. В частности, аппарат на всю ногу АН 8-30 [8].

Ортезы нижних конечностей могут улучшить эффективность походки при соблюдении этих условий, а так же при воздействии на ограничительные механизмы, действующие на тело. Ортез помогает снизить расход энергии за счет уменьшения потребности в самостоятельной компенсации нарушений движения на различных этапах походки.

Заключение

Тщательная оценка настоящих и будущих потребностей ребенка играет важную роль в его реабилитации. Потребность каждого будет зависеть от тяжести его состояния и его отдельных функциональных ограничений.

Ортопедическая помощь и ортезирование показана на различных функциональных уровнях:

- ребенок не способный стоять, (учитывая, что это может быть самый высокий уровень активности для некоторых детей),
- ребенок способный стоять,
- и ребенок способный ходить [14].

Сопоставление и оценка данных, необходимых для определения направления абилитации а, следовательно, и о необходимости и/или пользе ортезирования в данном плане абилитации – это междисциплинарная задача. Необходимый объем данных, как правило, включает точную диагностику с помощью SCPE классификации; функциональное состояние функций с помощью GMFCS; измерения объема пассивных и активных движений в суставах; локальное исследование мышечной силы и спастичности, а также рентгенодиагностика крупных суставов. Кроме того, проводят оценку постурального паттерна, баланса стоя и анализ походки. Так же должны учитываться и другие факторы, влияющие на формирование плана абилитации: среда, в которой ребенок находится, его поведенческие характеристики, сопутствующие нарушения, такие как эпилепсия, желудочно-эзофагиальный рефлюкс, или необходимость зондового кормления.

После определения направления реабилитации, назначают различные методы терапии (включая пероральные, внутримышечные или подкожные лекарственные средства), ортопедической и неврологической хирургии, физиотерапия и трудотерапия, технические средства реабилитации (инвалидные коляски, костыли и др.), этапное гипсование или шинирование. Эти методы могут быть назначены как более эффективные, либо в дополнение к ортезированию.

Однако, детям с ДЦП врачи в России повсеместно либо вообще не назначают протезно-ортопедические изделия, либо, часто механически, назначают устройства с красивым термином «ортезы», не понимая о чем идет

речь и не контролируя использование этих средств реабилитации. С целью анализа Российских исследований, опубликованных научных данных нами был выполнен поиск публикаций в Российских электронных информационных научных индексах, основные из которых: РИНЦ (<http://elibrary.ru>) и SCIENCE INDEX. Поиск велся по словам: Ортезирование, ортез, ДЦП, ортопедический аппарат, тугор, Cerebral palsy, orthosis, AFO.

Было выяснено, что научных и научно-популярных публикаций в Российских изданиях крайне мало, а те, что имеются, зачастую не приводят приемлемых статистических данных об эффективном применении ортезирования в реабилитации детей с церебральным параличом. Некоторые же напрямую рекламируют ортезы собственной конструкции или производства, не обосновывая их эффективность клинически.

По нашему мнению и многолетнему опыту работы в направлении реабилитации детей со спастическими синдромами, в каждом крупном федеральном медицинском учреждении и региональном медицинском центре, оказывающим медицинскую помощь пациентам с ДЦП и его последствиями, необходимо организовать структурное подразделение, занимающееся ортезированием данной категории граждан. В средних и небольших городах эта работа должна быть возложена на крупное медицинское учреждение центрального (областного, республиканского) уровня, которое консультировало бы и обеспечивало ортезами небольшие ЛПУ различного уровня подчинения.

На примере Государственного учреждения здравоохранения «Детская специализированная психоневрологическая больница № 2», г.Ульяновск, можно показать эффективную и рабочую модель организации мультидисциплинарного подхода в реабилитации детей с ДЦП. Данное ГУЗ оказывает медицинскую специализированную помощь детям с заболеванием и поражением центральной и периферической нервной системы, нарушением физического и психического развития. Около 30% пациентов - дети с ДЦП.

В учреждении с 2012 года функционирует Техничко-ортопедическое отделение, в задачи которого входит определение вида ортеза, изготовление ортеза в процессе лечения, разработка плана ортезотерапии совместно с задействованными врачами и родителями ребенка.

В состав технико-ортопедического отделения входит кабинет приема врача-ортопеда, слепочная, ортезная мастерская. Изделия из полимерных материалов (АFO, КАFO, тьюторы, корсеты) изготавливаются в самом учреждении, а более сложные аппараты (из углепластика, препрегов) - в ведущих ортопедических производственных центрах России. Данная модель работы дает возможность ребенку получить ортез сразу в ЛПУ, родителю изучить принцип работы с данным изделием, а врачу - иметь клинический контроль над эффективностью назначенного ортеза и коррекции плана реабилитации.



Рис10. Изготовление слепков



Рис 11. Примерка изделия



Рис 12. Серийное изделие



Рис 13. AFO

На сегодняшний день во всем мире принято как аксиома, что **только объединённая междисциплинарная команда, включающая родителей ребенка, ортезиста, ортопеда, физиотерапевта и невролога может достигнуть результата и прогресса в абилитации ребенка с церебральным параличом на всем протяжении его развития.** Какими бы ни были цели лечения и дизайн ортеза, «семья-ориентированный» подход будет способствовать надлежащему использованию ортеза в течение всего процесса абилитации. Поэтому команда медиков, в том числе протезист-ортезист, должны быть хорошо скоординированы, работать в партнерстве с семьей, обеспечивать адекватную информационную поддержку о роли ортезирования, участвовать в правильном использовании назначенного ортеза семьей [30].

В этой статье мы упомянули о GMFCS (Gross Motor Function Classification System) в качестве основы для определения направлений ортопедической помощи и ортезирования детям с ДЦП. В Российских медицинских учреждениях нет единой согласованной методики абилитации детей с ДЦП, нет и национальных стандартов и порядков медицинской помощи. В крупных регионах (Москва, Санкт-Петербург) органом местного

управления Здоровоохранением утверждены методические рекомендации по лечению детей с ДЦП [7]. Однако для того, что бы определить преимущества или недостатки того или иного вида ортезирования и реабилитации необходимы надежные и достоверные методы исследования и классификации, такие как GMFCS. Конечно, результаты ортопедического вмешательства с целью предотвращения деформаций должны оцениваться с учетом наступивших улучшений деятельности. Но роль ортезирования в абилитации детей с ДЦП не должна быть недооценена. Поэтому необходимо на государственном уровне, уровне национального медицинского сообщества определить общие каноны абилитации детей с ДЦП и в первую очередь ортезирования.

Для этого просто необходимо продолжать изучать роль ортезирования в комплексном междисциплинарном лечении детей с ДЦП, взаимосвязь всех ключевых аспектов, и включать данное направление во все научные и практические форумы России и регионов: неврологические, ортопедические, педиатрические, физиотерапевтические, мультидисциплинарные, социальные.

Литература.

1. Чернышева, И.Н. Особенности ортезирования детей с нервно-мышечными заболеваниями // «Ортопедия, травматология и протезирование» - 2010, - №1, С.124–132
2. Дюкенджи́ев, Е. Бионика в реабилитации Церебрального паралича и спинномозговых заболеваний / Е.Дюкенджи́ев - И-во РТУ, Рига - 2010, Том I.
3. Ненько, А.М. Комплексное санаторно-курортное лечение наследственных нервно-мышечных заболеваний, // А.М.Ненько, М.В.Сиротюк: метод. пособие для врачей. — Евпатория, 2004. —56 с.
4. Титце Б. Обучение ходьбе пациентов с симптоматикой спинального паралича — за и против в выборе ортезов [Текст] / Б. Титце,

- К.Шретер // Лечебная физкультура и массаж — 2006. — №1 (25). — С. 49–53.
5. Селеверстова, Е.А. О качестве индивидуальной ортопедической помощи детям-инвалидам // "Вестник всероссийской гильдии протезистов-ортопедов", № 1-2 (47-48),- 2012,-с.
 6. Шенк, Н.А. Лечебное протезирование в ортопедии [Текст] / Н.А.Шенк. — М.: Медицина, 1975. — С. 112-113.
 7. Лечение спастичности у детей с церебральными параличами // Методические рекомендации №15, -Департамент здравоохранения города Москвы, - Москва, 2011.-24С.
 8. Суховерхова, А.И. Основные направления усовершенствования ортопедических аппаратов на нижние конечности (ОАНК) / Суховерхова А.И., Спивак Б.Г., Скоблин А.А., Прозоровский-Ременников А.А. // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. - 2004. - 4(22). - С.62-65.
 9. Бадалян, Л.О. Детские церебральные параличи, // Л.О.Бадалян, Л.Т.Журба, О.В.Тимонина,- Зоровья, Киев,- 1988г.,-324с.
 10. Корюков, А.А. Ближайший результат хирургической коррекции деформаций верхней конечности при ДЦП / Корюков А.А., Ефремов А.М., Соболев А.В. // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов .- 2011.-2(44).- С.20-22.
 11. Титаренко, Н.Ю. Динамическое ортезирование: применение абдукционных аппаратов для профилактики и лечения спастического подвывиха бедра при ДЦП / Титаренко Н.Ю., Дворовой М.В. // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. - 20011.- 4(46). - С.42-45.
 12. Босых, В.Г. Хирургическая коррекция деформаций при детском церебральном параличе // Материалы научно-практической конференции к 45-летию лечебного факультета. - 16-17 мая 2013.- Сборник научных работ МГМСУ. - Москва,2013. - С.26-28.

13. Барский, В.Л. Ортопедические эскизы / В.Л. Барский / Хайфа, 2003-2005. - С.71-91.
14. Condie DN, Meadows CB. Conclusions and recommendations. In: Condie DN, Meadows CB, eds. Report of a Consensus Conference on the Lower Limb Orthotic Management of Cerebral Palsy. Copenhagen: International Society of Prosthetics & Orthotics; 1995:15-19.
15. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret MD. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? Dev Med Child Neurol. 1988;30:3-10.
16. Charlton P, Ferguson D, Peacock C, Stallard J. Preliminary clinical experience of a contracture correction device. Prosthet Orthot Int. 1999;23:163-168.
17. Meadows CB. The influence of polypropylene ankle-foot orthoses on the gait of cerebral palsied children. [PhD thesis]. Strathclyde, UK: University of Strathclyde, 1984.
18. Gage JR. Gait Analysis in Cerebral Palsy. London: MacKeith Press; 1991.
19. Campbell J. Lower extremity orthoses for spinal cord injury [Text] / J. Campbell, J. Tyomas, Moore. — 1997. Atlas of Orthoses and Assistive Devices [Third edition]. — Mosby–YearBook. Inc. — Chapter 25. — P. 543–554.
20. Pat. 13100B Latvijas Republikas. Civeka Kustibu vadisanas reciprokalas pienemiens un reciprokala ortožu sistema visam kermenim / E. Dukendjiev. — № 13100B. 19.06.2002.
21. Lindseth R.E. Polypropylene Lower Extremity Braces for Paraplegia Due to Myelomeningocele [Text] / R.E.Lindseth, J. Glancy // JBJS. — 1974. — N 56A 3. — P. 556–563.
22. Advanced Reciprocating Gait Orthosis (ARGO) in paraplegic patients [Text] / M.A.Lissens, L.Peeraer, D.Tirez, R.Lisens // Eur. J. Phys. Rehab. — 1993. — N 3. — P. 147.

23. McCall R.E. Surgical Treatment in Patients with Myelodysplasia before Using the LSU Reciprocating-Gait System [Text] / R.E. McCall, R. Douglas, N. Rightor // *Rthopedics*. — 1983. — Vol. 6, N 7. — P. 843–848.
24. Michael J.W. Lower Limb Orthoses [Text] / J.W. Michael // *Atlas of Orthoses and Assistive Devices*. — London: Mosby-Year Book, Year book. — 1997. — Chapter 37. — P. 209–224
25. Evaluation of safety and rehabilitation in an infant reciprocal walking orthosis. Technical note [Text] / K.Miller, P.J.Woolam, N.Jones et al. // *Prosthetics and Orthotics international*. — 2002. — Vol. 26, N 2. — P. 163–167.
26. Motloch W. The parapodium: an orthotic device for neuromuscular disorders [Text] / W. Motloch // *Artif. Limbs*. — 1971. — N 15. — P. 7–47.
27. Orthotic compensation for non-functioning hip extensors [Text] / C.Ogilvie, N.Messenger, P.Bowker, D.L.Rowley // *Zeitschrift für Kinderchirurgie*. — 1988. — Vol. 43. — P. 33–35.
28. Robert R. Reciprocating Gait Orth. (RGO) [Электронный ресурс] / R.R. Madigan, K.D. Fillauer. Режим доступа: http://www.fillauer.com/education/ED_RGO.html.
29. Restoration of functional gait in paraplegic patient with the RGO — II hybrid orthosis. A multicentre controlled study I [Text] / P. Thoumie, B. Perrouin-Verbe, G. Le Claire et al. // *Clinical exalution. Paraplegia*. — 1995. — N 33(11). — P. 647–653
30. King G, King S, Rosenbaum P. Interpersonal aspects of care-giving and client outcomes: a review of the literature. *Ambul Child Health*. 1996;2:151-160.
31. Orthotic Management of Children with Cerebral Palsy // Ch.Morris // *JPO Online Library*.-2002.-Vol.14.Num4.-P.150-158.