

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Адаптивная физическая культура, спорт и туризм»

(наименование)

49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья
(адаптивная физическая культура)

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Физическая реабилитация

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: «Исследование двигательных способностей у детей 14-16 лет с
несовершенным остеогенезом, занимающихся АФК»

Обучающийся

Е. Д. Гусарова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент, А. П. Стариков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

на бакалаврскую работу Гусаровой Екатерины по теме: «Исследование двигательных способностей у детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом, занимающихся АФК»

Актуальность темы. Несовершенный остеогенез – представляет собой редкое наследственное заболевание соединительной ткани и скелета, характеризующееся повышенной ломкостью костей, деформацией скелета, низким ростом, голубыми склерами, прогрессирующим снижением слуха и аномалией дентина. Несмотря на значительный прогресс в понимании молекулярно-генетических основ несовершенного остеогенеза, отмечаются значительные трудности в сопоставлении результатов молекулярно-генетического анализа с клинической картиной заболевания, а сами генетические методы подтверждения диагноза не являются общедоступными в регионах РФ.

Объект исследования: реабилитационный процесс, направленный на улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом.

Предмет исследования: комплексы упражнений, направленные на улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом.

Цель исследования: улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет имеющих несовершенный остеогенез.

Гипотеза исследования: предполагается, что применение подобранных комплексов упражнений, включенных в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом будут способствовать улучшению двигательных способностей.

Структура бакалаврской работы. Бакалаврская работа состоит из 45 страниц печатного текста и содержит в себе введение, три главы, заключение, 26 литературных источника, 3 таблицы и 7 рисунков.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Анализ и обобщение литературных источников	7
1.1 Несовершенный остеогенез. Типы и основные симптомы.....	7
1.2 Особенности возрастного периода детей с несовершенным osteогенезом	14
1.3 Адаптивная физическая культура и функциональная классификация несовершенного остеогенеза.....	18
Глава 2 Задачи, методы и организация исследования	23
2.1 Задачи исследования	23
2.2 Методы исследования	23
2.3 Организация исследования.....	26
Глава 3 Результаты исследования и их обсуждения.....	28
3.1 Результаты исследования	28
3.2 Обсуждение результатов исследования	34
Заключение.....	42
Список используемой литературы	43

Введение

Актуальность исследования. Несовершенный остеогенез является редким генетическим нарушением, которое приводит к неспособности организма эффективно производить и замещать кость, что может порождать различные деформации.

Несовершенный остеогенез включает в себя множество подтипов, в зависимости от симптомов и характеристик нарушения. Общими симптомами являются красноватый цвет кожи, которая тоньше и менее прочна, нежели обычная, а также меньший рост и вес в сравнении со здоровыми людьми.

Одни из подтипов нарушения могут порождать сильно кривые кости и сколиоз, тогда как другие могут приводить к ослаблению костей и высокому риску переломов. К сожалению, лечение несовершенного остеогенеза может быть затруднительным, и медицинская помощь часто ограничивается сращиванием переломов и лечением боли [7].

Риски наследования несовершенного остеогенеза высоки, особенно если у кого-то из родителей уже были выявлены соответствующие гены. Однако, из-за редкости заболевания, его степень наследственности и точные причины до сих пор подлежат исследованию.

Бурцев М. Е. говорит, что: «В лечении несовершенного остеогенеза золотым стандартом считается применение бисфосфонатов, среди которых наиболее широко применяемым и изученным препаратом является памидроновая кислота, эффективная у детей как с умеренным, так и с тяжелым течением болезни. Самым часто используемым протоколом лечения памидронатомю. Однако, эта терапия до сих пор не нашла широкого применения в отечественной педиатрической и физической практиках» [2].

Также автор выделяет, что: «В настоящее время распространенность несовершенного остеогенеза в различных регионах Российской Федерации

остаётся недостаточно изученной. Также отсутствуют общепринятые рекомендации по диагностике этого заболевания. Недостаточно исследованы генетические мутации, которые могут привести к различным формам несовершенного остеогенеза, и существуют значительные трудности в проведении молекулярно-генетического анализа и его сопоставлении с клинической картиной» [2].

В связи с этим установление диагноза и назначение эффективного патогенетически обоснованного лечения для пациентов с несовершенным остеогенезом часто затруднены и происходят с задержкой. Более того, учитывая, что характерные прогрессирующие деструктивные изменения в костной ткани, свойственные несовершенному остеогенезу, могут привести к тяжелым деформациям и патологическим переломам, они становятся основным фактором, определяющим инвалидизацию и снижение качества жизни пациентов [10].

Поэтому актуальной является разработка алгоритма лечебно-диагностических мероприятий, направленных на своевременную верификацию диагноза, предотвращение возникновения новых переломов и минимизацию последующих осложнений.

Объект исследования: реабилитационный процесс, направленный на улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом.

Предмет исследования: комплексы упражнений, направленные на улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом.

Цель исследования: улучшение двигательных способностей детей 14-16 лет имеющих несовершенный остеогенез.

Гипотеза исследования: предполагается, что применение подобранных комплексов упражнений, включенных в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом будут способствовать улучшению двигательных способностей.

Задачи исследования:

- определить изначальный уровень двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом,
- подобрать комплексы упражнений для данной нозологической группы,
- оценить эффективность применения подобранных комплексов на практике.

Методы исследования: анализ литературных источников, тестирование, педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, метод математической статистики.

Теоретическая значимость данного исследования позволит раскрыть возможности, использованные комплексов упражнений в процессе физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом для улучшения двигательных способностей.

Практическая значимость: использованные подобранных комплексов упражнений в процессе физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом, определяют эффективность в улучшении двигательных способностей. Результаты исследования могут быть использованы специалистами в области ЛФК и АФК в процессе обучения и реабилитации.

Структура бакалаврской работы. Бакалаврская работа состоит из 45 страниц печатного текста и содержит в себе введение, три главы, заключение, 26 литературных источника, 3 таблицы и 7 рисунков.

Глава 1 Анализ и обобщение литературных источников

1.1 Несовершенный остеогенез. Типы и основные симптомы

Несовершенный остеогенез представляет собой наследственное состояние соединительной ткани [1].

По мнению автора Бурцева М. Е.: «В большинстве случаев, вызван доминантной мутацией генов COL1A1 или COL1A2, кодирующих коллаген тип I. У людей, страдающих несовершенным остеогенезом, содержание коллагена меньше нормы или он значительно худшего качества, нежели нормальный коллаген. Считается, что менее 10% случаев выявления, несовершенного остеогенеза вызвано рецессивной мутацией других генов коллагеновой цепочки. Были выявлены мутации гена LEPRE1, отвечающего за пролил-3-гидроксилазу, а также мутации гена, отвечающего за протеин хрящевых тканей (CRTAP)» [2].

Джураев А. М. предполагает, что: «У людей, страдающих, несовершенным остеогенезом пятого и шестого типов, не выявлено генных мутаций генов, кодирующих коллаген первого типа. Отличительной чертой является хрупкость костей, их подверженность переломам. Воздействует одновременно на качество костной ткани и ее массу. У некоторых больных, проявляется нарушениями роста, слуха, поражениями кожных покровов, кровеносных сосудов, мышц, сухожилий и зубов. Несовершенный остеогенез отличается многообразием типов: от легкой степени поражения, при которой не происходит деформаций, формируется нормальное телосложение и немногочисленны переломы, до крайне тяжелых форм с летальным исходом уже в перинатальном периоде» [6].

Надрышина Д. Д. предполагает, что: «Лечение становится все более доступным. Люди, страдающие несовершенным остеогенезом, в течение всей жизни сталкиваются с проблемами медицинского характера, однако, все чаще живут здоровой и продуктивной жизнью» [16].

Надыршина Д. Д. говорит о том, что: «Несовершенный остеогенез отличается большим спектром клинических проявлений. У человека могут присутствовать лишь некоторые из них. Некоторые проявления связаны с возрастом и не будут обнаружены у новорожденного или маленького ребенка. Другие признаки характерны только для определенного типа. Более того, у новорожденного или маленького ребенка с относительно легкой формой не будет выявлена деформация костей» [16].

Белова Н. А. пишет, что: «Начиная с 1979 года, несовершенный остеогенез классифицируется по типам в соответствии со схемой, разработанной доктором медицинских наук Дэвидом Силленсом. Эта классификация основывается на различиях в способах наследования, клинических признаках и результатах рентгеновских исследований. Описание различных типов может предоставить врачу и семье пациента некий общий прогноз развития болезни, однако, не предскажет результаты лечения. Необходимо также отметить, что степень тяжести проявления сильно варьируется, и различные типы представляют собой лишь условно обозначенные границы в огромном спектре проявлений. Именно поэтому степень тяжести несовершенного остеогенеза у пациентов с одним и тем же его типом значительно варьируется. Схема классификации продолжает развиваться по мере появления новой информации» [1].

Тип I. Епишина Н. В. пишет, что: «Несовершенный остеогенез первого типа – самая легкая и самая распространенная форма этого заболевания. На ее долю приходится примерно 50% всех больных. Несовершенный остеогенез первого типа проявляется в средней хрупкости костей, относительно небольшом количестве переломов и минимальной деформации конечностей. Возможно полное отсутствие переломов до того момента, пока ребенок не начнет ходить. У детей чаще происходят вывихи плечевых и локтевых суставов, нежели у здоровых детей. У некоторых детей могут быть не очевидны проявления или переломы. Другие же перенесли многочисленные переломы трубчатых костей, компрессионные переломы

позвоночника и испытывают хронические боли. Интервалы между переломами могут значительно варьироваться. После завершения периода роста, число новых переломов значительно сокращается. Зачастую белки ребенка имеют синий оттенок» [10].

Епишина Н. В. утверждает, что: «Очень важными проблемами в уходе за ребенком с несовершенным остеогенезом первого типа станут задержка развития крупной моторики, слабость и излишняя подвижность суставов и сухожилий, мышечная недостаточность, необходимость предотвращать цикличные переломы и защищать позвоночник. Дети и их родители будут нуждаться в эмоциональной поддержке на каждом следующем этапе развития ребенка. План лечения должен максимизировать подвижность и двигательную активность ребенка, способствовать набору костной массы и развитию мускулатуры. Физическая терапия, раннее начало лечения, и как можно больше упражнений и любой физической активности значительно улучшат результаты лечения» [10].

Тип II. По мнению автора Епишиной Н. В.: «Несовершенный остеогенез второго типа – самая тяжелая форма. При рождении для детей второго типа характерны слишком короткие конечности, маленькая грудная клетка и мягкий череп. Ноги часто находятся в позиции, схожей с расположением лап лягушки. Результаты радиологических (рентгеновских) исследований весьма характерны и включают в себя полное отсутствие или низкую минерализацию костей черепа; уплощенные позвонки; очень короткие, сильно раздвинутые широкие кости бедра; ребра часто бывают широкими и короткими, с рахитическими четками (гипертрофия хряща в месте прикрепления ребер к груди); очевидны патологии развития трубчатых костей» [9].

Тип III. Епишина Н. В. предполагает, что: «Несовершенный остеогенез третьего типа является самой тяжелой формой у детей, переживших неонатальный период. Степень ломкости костей и количество переломов сильно варьируется. Этот тип характеризуется структурными патологиями в

коллагене первого типа. При этом даже этот поврежденный коллаген присутствует в структуре костей в недостаточном количестве. При рождении у детей зачастую укороченные деформированные (изогнутые) конечности, маленькая грудная клетка и мягкий череп. Широко распространены проблемы с дыханием и глотанием. При рождении возможны многочисленные переломы трубчатых костей и ребер. Частые переломы трубчатых костей, излишнее натяжение и напряжение мышц на мягких костях, повреждение хрящевых пластинок роста ведет к дугообразному искривлению и прогрессирующей деформации костей. У детей рост значительно отстает от нормы, а рост взрослого пациента обычно составляет менее 102 см. Весьма распространены случаи искривления позвоночника, компрессионные переломы позвоночника, развитие сколиоза и деформация грудной клетки» [10].

Необходимо уделить особое внимание трудностям социальной адаптации, организации досуга и отдыха, поддержке жизненной стойкости пациента. План лечения должен максимизировать подвижность и функцию, обеспечить набор костной массы и мышечной силы, включать как можно больше упражнений и физическую активность [14].

Тип IV. Игнатович О. Н. утверждает, что: «Степень поражения больных четвертого типа средняя. Эта форма может варьироваться по степени тяжести от относительно небольшого числа переломов, характерного и для первого типа, до более тяжелых проявлений, схожих с остеогенезом третьего типа. Диагноз может быть поставлен уже при рождении, но зачастую определяется позже. У ребенка могут отсутствовать переломы до тех пор, пока он не начнет ходить. У людей четвертого типа происходит задержка роста, степень которой варьируется от незначительной до тяжелой. Это один из факторов, отличающих этих больных от пациентов первого типа. Дугообразное искривление трубчатых костей встречается достаточно часто, однако, степень его проявления меньше, нежели при третьем типе. Белки часто имеют синеватый оттенок у новорожденных, степень насыщенности

цвета варьируется. Склеры могут посветлеть и приобрести нормальный цвет уже в детстве или по достижении взрослого возраста. Рост ребенка может быть ниже возрастной нормы» [11].

Тип V. Викторова И. А. описывает, что: «Несовершенный остеогенез пятого типа отличается проявлениями средней тяжести. Этот тип близок к остеогенезу четвертого типа по частоте переломов и степени деформации скелета. Главной отличительной чертой этого типа является образование гипертрофированных костных мозолей на длинных костях в местах переломов или хирургического вмешательства. Появление гипертрофированных костных мозолей может быть также спонтанным. Кальциноз (обызвествление) межкостной перепонки, соединяющей диафизы лучевой и локтевой костей, ограничивает вращение предплечья и может вызывать смещение суставной головки лучевой кости» [3].

Тип VI. Тяжесть деформаций костей варьирует от средней до тяжелой степени. Похож по клинической картине на IV и II типы, но с обычными склерами и зубами и отличается типичной гистологической картиной развитием гиперостеоидной кости из-за дефектов минерализации, которые не сопровождаются нарушениями минерального обмена в кости. Ген, соответствующий типу: SERPINF1, расположение гена в хромосоме 17p13.3, тип наследования: AR.

Тип VII. Викторова И. А. говорит о том, что: «Клинически похож на типы II и II, сопровождается укорочением плечевых и бедренных костей, нормальным дентиногенезом и обычным цветом склер. VII тип, НО обусловлен мутацией гена, который кодирует ассоциированный с хрящом протеин (CRTAP). Тяжесть заболевания зависит от степени дефицита CRTAP. При абсолютном дефиците CRTAP наступает пренатальная смерть или ребенок рождается с тяжелой формой остеогенеза. Ген, соответствующий типу: CRTAP, расположение гена в хромосоме 3p22.3, тип наследования: AR» [3].

Тип VIII. Викторова И. А. говорит о том, что: «Клинически похож на типы I и I, но связан с мутацией в другом гене. Диагностируется в перинатальном возрасте. Характерны тяжелые деформации костей, белые склеры, сопровождается нормальным дентиногенезом. Ген, соответствующий типу: P3N1, расположение гена в хромосоме 1p34.2, тип наследования: AR» [3].

Тип IX. Викторова И. А. говорит о том, что: «Костные деформации подобны типам IV и III, НО, склеры белого цвета. Ген, соответствующий типу: PPIB, расположение гена в хромосоме 15q22.31, тип наследования: AR» [3].

Тип X. Викторова И. А. говорит о том, что: «Характеризуется тяжелыми костными деформациями. У таких людей голубые/синие склеры, относительная макроцефалия, несовершенный дентиногенез, аномалии кожи, паховые грыжи. Ген, соответствующий типу: SERPINH1, расположение гена в хромосоме 11q13.5, тип наследования: AR. Манифестация и тяжесть клинических проявлений несовершенного остеогенеза зависит от генетического типа заболевания» [3].

Кадашева А. Б. говорит о том, что: «При внутриутробной форме несовершенного остеогенеза в большинстве случаев дети появляются на свет мертворожденными. Более 80% живых новорожденных умирает на первом месяце жизни, из них более 60% – в первые дни. У детей с фетальной формой несовершенного остеогенеза отмечаются несовместимые с жизнью внутричерепные родовые травмы, синдром дыхательных расстройств, респираторные инфекции. Характерно наличие тонкой бледной кожи, истонченной подкожной клетчатки, общей гипотонии, переломов бедренной кости, костей голени, костей предплечья, плечевой кости, реже – переломов ключицы, грудины, тел позвонков, которые могут возникать внутриутробно или в процессе родовой деятельности. Все дети с внутриутробной формой несовершенного остеогенеза обычно умирают в течение первых 2-х лет жизни» [12].

Фархутдинова Л. Н. предполагает, что: «Поздняя форма несовершенного остеогенеза характеризуется типичной триадой симптомов: повышенной ломкостью костей, главным образом, нижних конечностей, синевой склер и прогрессирующей тугоухостью (глухотой). В раннем возрасте отмечается позднее закрытие родничков, отставание ребенка в физическом развитии, разболтанность суставов, атрофия мышц, подвывихи или вывихи. Переломы костей у ребенка с несовершенным остеогенезом могут возникать во время пеленания, купания, одевания ребенка, во время игр. Неправильное сращение патологических переломов часто приводит к деформации и укорочению костей конечностей. Переломы костей таза и позвоночника случаются реже. В старшем возрасте развиваются деформации грудной клетки и искривление позвоночника» [21].

Фархутдинова Л. Н. пишет, что: «Несовершенный дентиногенез проявляется поздним прорезыванием зубов (после 1,5 лет), аномалиями прикуса; желтой окраской зубов («янтарные зубы»), их патологическим стиранием и легким разрушением, множественным кариесом. Вследствие выраженного отосклероза к 20-30 годам развиваются тугоухость и глухота. В постпубертатном периоде склонность к переломам костей уменьшается» [21].

Фархутдинова Л. Н. утверждает, что: «Сопутствующие проявления несовершенного остеогенеза могут включать пролапс митрального клапана, митральную недостаточность, чрезмерную потливость, камни в почках, пупочные и паховые грыжи, носовые кровотечения и др. Умственное и половое развитие детей при несовершенном остеогенезе не страдает» [21].

Важно отметить, что несовершенный остеогенез – это редкое состояние, и пациенты с ним требуют специализированного медицинского внимания для управления симптомами и повышения их качества жизни. Дети, страдающие этим заболеванием, ограничены в своих возможностях в связи с риском возникновения перелома без адекватной травмы, а также из-за деформаций конечностей.

1.2 Особенности возрастного периода детей с несовершенным остеогенезом 14-16 лет

Ведущая деятельность – учеба. В подростковом возрасте, как правило, усиливаются социальные и личностные риски. Снижается мотивация, часто появляются комплексы, апатия, большой опыт переломов, страх в движении и болевой синдром. Также снижается общая выносливость и быстрая утомляемость. Что в таких случаях мы используем:

- информирование: понимание особенностей собственного тела, его возможности, умение инструктировать сопровождающих, тренеров и сверстников;
- привычка к максимальной самостоятельности. Участие в жизни собственной семьи, выполнение более сложных поручений по дому;
- потребность в ежедневных тренировках;
- занятия подбираются исходя из интересов самого подростка. Подпор оптимальной активности, в которой занимающиеся будут чувствовать себя максимально на равне со сверстниками.

В старшем возрасте основное внимание уделяют увеличению мышечной силы функциональному развитию и развитию самостоятельности. Активные упражнения по-прежнему направлены на увеличение мышечной силы ослабленных мышц, чаще всего разгибателей бедра и отводящих мышц, мышц стопы, растяжение мышц сгибателей бедра. Снова хочется рассказать о пользе упражнений в воде, поначалу используя эффект снижения гравитационного воздействия для облегчения движений, затем с помощью поддержки движений, и, наконец, используя воду, как инструмент противодействия активным движениям. Первоначально занятия в бассейне ограничивают 20-30 минутами [26].

У детей могут быть разные степени деформации. Часто имеется сколиоз, в том числе кифосколиоз в результате переломов позвонков,

остеопороза, слабых связок. У детей со средней степенью тяжести часто наблюдается выраженное искривление костей из-за множественных переломов. В бедренной кости шеечно-диафизарный угол может быть уменьшен наряду с деформациями в области тазобедренного сустава [15].

Большеберцовая кость искривлена кпереди, что в сочетании с изгибом бедренной кости приводит к кажущейся контрактуре сгибания в коленном суставе. Пателлофemorальный сустав часто вывихивается, повышая риск падений и переломов. Часто наблюдается плоско вальгусная стопа. В верхних конечностях плечевая кость искривлена латерально, а предплечья ограничены в супинации и пронации. Частота переломов имеет тенденцию к заметному снижению после полового созревания.

В пубертатном периоде важно контролировать вес и физическую активность. Роль специалистов состоит в том, чтобы определить и рекомендовать соответствующие параметры для активности и участия в повседневной жизни, обеспечить меры предосторожности при повышении уровня активности. При переходе во взрослую жизнь необходимо делать акцент на навыках, необходимых для самостоятельной жизни [25].

Дети с несовершенным остеогенезом в возрасте 14 лет могут иметь следующие особенности.

Остеопороз и повышенная риск переломов: из-за нарушенного образования костной ткани, дети с несовершенным остеогенезом подвержены остеопорозу, что делает их кости более хрупкими и склонными к переломам.

Ограниченная физическая активность: из-за риска повреждений костей, детям с несовершенным остеогенезом могут рекомендовать ограничить интенсивные виды физической активности, особенно те, которые могут повлечь за собой резкие движения или удары.

Проблемы со скелетным развитием: несовершенный остеогенез может привести к необычной форме скелета, коротким конечностям, кривизне позвоночника и другим деформациям.

Медицинская поддержка: дети с несовершенным остеогенезом требуют регулярного медицинского наблюдения и ухода. Они могут принимать специальные препараты, витамины и минералы для укрепления костей.

Психологические аспекты: дети с несовершенным остеогенезом могут столкнуться с ограничениями и физическими трудностями, что может повлиять на их самооценку и психологическое благополучие. Поддержка социального окружения и психологическое сопровождение могут быть важными для их эмоционального развития.

Важно помнить, что каждый ребенок с несовершенным остеогенезом уникален, и его особенности и потребности могут различаться. Поэтому важно обращаться к врачу или специалисту, чтобы получить индивидуальные рекомендации и подходящую медицинскую и психологическую поддержку.

Реабилитация – важнейший компонент комплексного подхода в лечении несовершенного остеогенеза. Реабилитацию необходимо начинать с раннего возраста, чтобы помочь ребёнку адаптироваться к условиям окружающей среды и преодолеть страх переломов при освоении новых двигательных навыков.

Родителям детей с хрупкими костями: переломы у детей могут возникать независимо от того, насколько вы осторожны. Информация особенно актуальна для родителей маленьких детей [1].

Настороженность:

- внезапное появление боли или наличие необъяснимого, странного, сусливого поведения может указать на перелом, но надо иметь в виду и другие возможные причины (колики, запоры, прорезывание зубов, болезни),
- чувствительность или избегание движений,
- была ли рука/нога скручены или расположены необычно перед началом появления болевых ощущений,

- внезапный крик ребенка,
- в некоторых случаях можно услышать хруст сломанной кости [9].

Первая помощь:

- избегать дальнейших движений ребенка, дать ему время успокоиться, при необходимости дать обезболивающий препарат, согласованный с врачом,
- когда ребенок успокоится, внимательно исследовать, осторожно касаясь или слегка приподнимая каждую конечность. Когда вы двигаете сломанную кость даже немного – ребенок вздрагивает или кричит,
- как только определили травмированную область, наложите шину, включая сустав сверху и сустав снизу данной области,
- если конечность искривлена или деформирована не пытаться её выпрямить – наложить шину в том положении, в котором ребенок лежит [8].

Шинирование в домашних условиях:

- для младенцев и маленьких детей – лежа на подушке или мягкой поверхности, избегая движений конечности,
- при некоторых переломах подойдет мягкая хлопчатобумажная повязка, которая оказывает достаточный иммобилизационный эффект,
- рекомендуется при себе иметь материал для шинирования, который всегда под рукой (дома, в дороге, в отъезде) [22].

Если нет набора для шинирования при переломе бедренной кости. Сломанную ногу можно защитить (особенно во время сна), просто поместив небольшое сложенное полотенце между ног ребенка и обернуть обе ноги эластичным бинтом или марлевой повязкой. Полотенце предотвратит натирание и придаст опору ногам. Можно вырезать кусок картона 10-13 см в ширину и длиной от тазобедренного сустава до коленного либо до

голеностопных суставов. Согнуть его таким образом, чтобы обхватить ногу, как гипс. Обложить картон мягкой тканью или одеялом. Обернуть вокруг картонной шины эластичный бинт или рулон марли. Обертывание легче выполнять вдвоем: один обертывает, другой держит ногу. При использовании эластичной повязки или марли важно не натягивать ее, чтобы не допускать развития отека. Не закрывать пальцы ног и почаще проверять изменение цвета кожи, указывающего на нарушение кровообращения. Также обращать внимание на любые опухоли, изменение цвета шинированной конечности: темно-розовый или красный цвет указывает на то, что шина слишком тугая, первым делом надо ослабить повязку [19].

1.3 Адаптивная физическая культура и функциональная классификация несовершенного остеогенеза

Люди с несовершенным остеогенезом могут значительное время проводить в обездвиженном состоянии, в гипсе. Правильная иммобилизация имеет решающее значение для заживления переломов, облегчения боли и обеспечения некоторой свободы движений во время заживления. Иммобилизация бывает временной и постоянной.

При оказании первой помощи выполняется временная иммобилизация. Ее цель – предотвратить повреждение окружающих тканей отломками кости, уменьшить боль и обеспечить щадящую транспортировку в лечебное учреждение. Фиксация травмированных сегментов может выполняться с использованием подручных средств. Существует также много различных стандартных транспортных шин, которые накладывают медицинские работники [13].

Яхяева Г. Т. предполагает, что: «Для людей с несовершенным остеогенезом реабилитация – важнейший этап в восстановлении после травм, переломов, операций, а также в профилактике повторных переломов и

деформаций. А если говорить о новорождённых, она направлена в первую очередь на обучение родителей безопасному обращению с «хрупким» малышом, которое необходимо для профилактики осложнений и для того, чтобы помочь ребёнку развивать двигательные навыки. Отмечено, что у пациентов с несовершенным остеогенезом форма головы может быть треугольной и уплощённой, швы между костями черепа могут быть несросшимися и раскрытыми, а родничок - очень большим. Это изменится со временем. Часто встречаются и нарушения в тазобедренных суставах, которые обусловлены использованием мягких поверхностей для укладки ребёнка, сильно ограничивающих его в движении. Для профилактики нужно часто менять положение малыша. Когда ребёнок лежит на животе, распрямляются верхние конечности и шейный отдел позвоночника, а также растягиваются сгибатели бедра. Это помогает научиться переворачиваться и дальнейшем сидеть» [22].

Григорьева И. А. говорит о том, что: «Самые первые шаги в лечебной физкультуре – контроль положения головы, укрепление мышц шеи, мышц, отвечающих за положение тела в пространстве и положение сидя с опорой на ноги. Физическая активность очень важна для «хрупких» детей, и начинать занятия нужно как можно раньше. К развитию двигательных навыков и активному плаванию в ванной можно приступать с рождения, в бассейн лучше тоже начать ходить, как только появится такая возможность. В старшем возрасте основное внимание уделяют увеличению мышечной силы, функциональному развитию и развитию самостоятельности» [5].

Григорьева И. А. утверждает, что: «Из-за огромной индивидуальной изменчивости заболевания невозможно сделать общие заявления о том, какие методы лечения и реабилитации будут правильными в каждом конкретном случае. Могут быть высказаны лишь некоторые прогнозы, основанные на статистике для каждого типа, но нельзя дать никаких гарантий относительно количества переломов, роста хрупкого человека или его подвижности» [5].

Солодовникова Е. Н. говорит, что: «Даже у «хрупких» людей в пределах одной семьи различия могут быть весьма значительными, и в каждом конкретном случае рекомендуется обращаться за индивидуальной консультацией к специалисту. Во многих случаях хрупкость костей уменьшается после полового созревания, но может снова увеличиться после сорока лет, поэтому физическая активность важна на протяжении всей жизни человека с несовершенным остеогенезом. Физическая реабилитация направлена на помощь людям с различными нарушениями, в том числе двигательными» [18].

Всемирная конфедерация физической терапии (WCPT) описывает данную дисциплину следующим образом: предоставление услуг отдельным лицам и группам населения с целью развития, поддержания и восстановления максимальной подвижности функциональных способностей [20].

На протяжении всей жизни физический терапевт помогает при двигательных нарушениях, в частности: помогает с постановкой актуальных, реалистичных, достижимых целей по двигательному развитию. Индивидуально подбирает упражнения для увеличения мышечной силы, ловкости, гибкости, выносливости, для тренировки равновесия и координации дыхательные и иные упражнения. Помогает в развитии двигательных навыков, а при необходимости помогает проработать и адаптировать техническое средство реабилитации для увеличения подвижности и самостоятельности. Помогает восстановиться после переломов и операций.

На помощь ребенку с рождения приходит раннее вмешательство, где основными моментами являются позиционирование, помощь в развитии двигательных навыков, информирование и обучение родителей. Детям дошкольного и младшего школьного возраста важно поощрять игровую физическую активность, помогать организовать поструральный менеджмент, подобрать вид адаптивного спорта, обучить правилам безопасности [8].

Подросткам важно научиться понимать особенности и возможности своего тела. При необходимости специалисты помогают подобрать технические средства в зависимости от потребностей. Главным критерием подбора является достаточная минимальная поддержка для мобильности и независимости. В реабилитации детей старшего возраста, взрослых применяют фитнес-подход, также очень важное значение имеет соблюдение режима пострурального менеджмента с целью профилактики развития прогрессирования вторичных осложнений [7].

Важны регулярные занятия фитнесом, подобранные индивидуально с включением разнообразных упражнений на тренировку выносливости, увеличения мышечной силы, равновесия и т.д. Работа с болью также является важнейшей задачей, которая включает в себя защиту суставов, использование ТСР, медикаментозные препараты и другие средства. Большое значение для людей с хрупкими костями имеет адаптация окружающей среды. Существуют несколько видов ассистивных средств.

Для позиционирования: полотенца, валики, подушки в т.ч. П-образная, С-образная и т. д. – малышам, а также всем во время периода иммобилизации, подручные приспособления.

Для передвижения: игрушки для катания (желательно устойчивые без риска опрокидывания), детские автомобили, доски на колесах, самодельные мини кресла на колесах, самокаты (с чередованием опорной ноги), беговелы (устойчивые), трехколесные велосипеды, хендбайки и т. д. Можно закрепить в помещении поручи вдоль стен, чтобы ребенок имел возможность держаться руками во время ходьбы, сделать бруссы для ходьбы [24].

Для транспортировки адаптированные автокресла для маленьких детей, для более старших пятиточечные ремни вместо ремня безопасности в машине, которые помогают более равномерно распределить нагрузку и т. д. Различные приспособления для помощи в самообслуживании: доски для перемещения, эрготерапевтические «палки-хваталки», ступеньки, поручни,

башня-помощник, стул-лестница трансформер, растущий стульчик и т. д. Различные приспособления для помощи в уходе: горки-поддержки для купания, стульчики для ванны, электрическая зубная щетка, гигиенический стул и т. д. Соответствующие вспомогательные устройства, компенсаторные стратегии и адаптация окружающей среды могут помочь преодолеть ограниченный диапазон движений верхних конечностей и слабую мышечную силу и, таким образом, способствовать независимости в уходе за собой.

Технические средства реабилитации – ТСР:

- ходунки задне- или переднеопорные,
- костыли/ трости,
- кресло-коляска активного типа,
- кресло-коляска с электроприводом,
- вертикализатор и др.

Большинство детей с легким и умеренным, НО способны ходить самостоятельно с помощью вспомогательных средств для передвижения или без них, однако снижение мышечной силы, утомляемость и боль могут ограничивать выносливость и участие в занятиях спортом [13].

Выводы по главе

Несовершенный остеогенез является состоянием, которое характеризуется неполным или нарушенным образованием костей у новорожденных и детей. Это состояние также известно, как дисплазия соединительной ткани или дисплазия коллагена. Несовершенный остеогенез обычно связан с нарушением синтеза или структуры коллагена, важного белка, который обеспечивает прочность костей и соединительных тканей. Каждый случай уникален, и план лечения разрабатывается врачом в зависимости от степени тяжести и конкретных симптомов у пациента.

Глава 2 Задачи, методы и организация исследования

2.1 Задачи исследования

Для достижения цели выпускной работы нами были поставлены следующие задачи:

- определить изначальный уровень двигательных способностей детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом,
- изучить средства и методы адаптивной физической культуры в данной нозологической группе,
- оценить эффективность применения подобранных средств и методов адаптивной физической культуры.

2.2 Методы исследования

Для решения поставленных нами задач, мы использовали следующие методы исследования:

- анализ литературных источников,
- педагогическое наблюдение,
- педагогический эксперимент,
- тестирование,
- метод математической обработки.

Анализ литературных источников производился на первом этапе исследования, с целью определения и установки проблемы исследования. Были изучены типы и основные симптомы несовершенного остеогенеза, особенности возрастного периода у детей 14-16 лет с данной патологией, и функциональная классификация несовершенного остеогенеза.

Педагогическое наблюдение осуществлялось за ходом учебным процессом детей 14-16 лет, занимающихся на базе центра «Солнечный круг».

В ходе педагогического наблюдения были наглядным образом продемонстрированы особенности занятия АФК.

Тестирование двигательных способностей у детей с несовершенным остеогенезом должно проводиться с осторожностью и с учетом особенностей данного заболевания. Несвершенный остеогенез – это нарушение развития костной ткани, которое влияет на силу и гибкость костей, а также на координацию движений.

При тестировании следует учитывать следующие рекомендации:

- обеспечить безопасность ребенка. Проверять двигательные способности нужно на безопасном для ребенка участке, где нет острых предметов, краям которых можно удариться;
- проводить тестирование только под контролем взрослых. Во время проверки ребенка необходимо постоянно наблюдать взрослым, который в случае необходимости может предоставить необходимую помощь;
- выбрать подходящий и безопасный набор тестов. При выборе тестов следует учитывать возраст и физическую подготовку ребенка, а также учитывать ограничения при несовершенном остеогенезе;
- планировать перерывы и давать возможность отдохнуть. Ребенку необходимо давать возможность отдохнуть между тестами;
- соблюдать легкий и мягкий подход. Правильный подход включает поощрение, вдохновение и позитивную обратную связь;
- слушать родителей. Родители ребенка могут дать дополнительные сведения о физических ограничениях ребенка и других важных факторах, которые могут повлиять на тест.

С целью установки уровня развития силовых способностей были выбраны следующие тесты:

- бег 50 метров (секунды),
- удержание медицинбола 500 г (секунды),

- наклон вперед (сантиметры),
- бросок малого мяча на дальность (сантиметры),
- поднимание и опускание туловища (кол-во раз).

Педагогический эксперимент продолжался в течение четырех месяцев. В исследовании участвовали две группы детей в возрасте 14-16 лет с несовершенным остеогенезом второго уровня. Все исследуемые дети не имели медицинских противопоказаний для занятий, согласно их индивидуальным медицинским картам. Дети были разделены на две группы по 6 человек в каждой. В учебных занятиях экспериментальной группы были включены специальные комплексы упражнений, направленные на развитие двигательных способностей. В то же время контрольная группа продолжала заниматься по стандартной программе центра.

Методы математической статистики вначале вычисляли среднюю арифметическую величину M по следующей формуле 1:

$$\bar{M} = \frac{\sum M_i}{n} \quad (1)$$

где \sum – символ суммы, M_i – значение отдельного измерения (варианта), n - общее число измерений.

Далее определяли величину σ - среднее квадратичное отклонение по формуле 2:

$$\sigma = \frac{M_{i \max} - M_{i \min}}{K} \quad (2)$$

где $M_{i \max}$ – наибольший показатель; $M_{i \min}$ – наименьший показатель; K – табличный коэффициент.

3. Далее вычисляли стандартную ошибку среднего арифметического значения (m) по формуле 3:

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{n-1}} \quad (3)$$

Чтобы определить достоверное различие находили параметрический критерий t – Стьюдента по формуле 4:

$$t = \frac{M_э - M_к}{\sqrt{m_э^2 + m_к^2}} \quad (4)$$

Полученное значение t оценивалось по таблице t – распределение Стьюдента для оценки статической доверенности различий в группах.

2.3 Организация исследования

Исследование было проведено в рамках работы центра «Солнечный круг» в городе Тольятти.

Первый этап (ноябрь 2022 года): а этом этапе проводился анализ литературных источников, определение проблемы исследования, постановка целей, задач и формулировка гипотезы.

Второй этап (декабрь 2022 – май 2023 года): в рамках этого периода проводился педагогический эксперимент, направленный на изучение воздействия комплексов упражнений на двигательные способности детей в возрасте 14-16 лет, страдающих несовершенным остеогенезом. В эксперименте участвовало 12 детей данного возраста, которые были разделены на две группы по 6 человек в каждой.

Экспериментальная группа: Участники данной группы принимали участие в учебных занятиях, включавших в себя специально разработанные комплексы упражнений, направленные на развитие двигательных способностей. Контрольная группа: Участники контрольной группы продолжали заниматься по стандартной программе, предусмотренной центром.

Третий этап (сентябрь 2023 года): на данном этапе проводилась математическая обработка полученных данных, формирование выводов и подготовка выпускной квалификационной работы.

Выводы по главе

В данной главе мы рассмотрели методики, используемые в ходе педагогического эксперимента. Педагогический эксперимент представляет собой специально организованное исследование, направленное на изучение эффективности или воздействия определенных педагогических методов, стратегий или интервенций на обучение и развитие учащихся. Он помогает педагогам и исследователям получить научные данные и понять, какие подходы к образованию могут быть наиболее эффективными.

Были выбраны следующие методы исследования: анализ литературных источников, педагогическое наблюдение, проведение педагогического эксперимента, тестирование и метод математической обработки данных. Эти методы были применены в полной мере для достижения изначально поставленных целей исследования.

В этой главе также описана организация исследования, где пошагово раскрывается процесс проведения педагогического эксперимента и его методология.

Глава 3 Результаты исследования и их обсуждение

3.1 Результаты исследования

Несовершенный остеогенез – наследственное заболевание, характеризующееся мутацией генов, отвечающих за коллаген I типа, приводящее к недостаточной выработке коллагена, либо выработке коллагена недостаточно высокого качества.

Конечно, важно помнить, что не может быть двух одинаковых детей с несовершенным остеогенезом – это заболевание может проявляться по-разному даже в рамках одного типа. у больных деформируются длинные кости, развивается сколиоз, возникают компрессионные переломы позвоночника. Почти всегда снижается минеральная плотность костных тканей [1].

В особо тяжёлых случаях она может быть меньше, чем у здорового новорождённого ребёнка. Другие симптомы заболевания – гипотония (слабость) мышц и гиперэластичность связок.

Именно из-за этого, а также из-за вынужденной неподвижности после переломов у детей с несовершенным остеогенезом порой замедляется развитие крупной моторики. Это приводит к физической слабости, к понижению минеральной плотности костных тканей, к повышенной боязни травм. Возникает порочный круг из неподвижности, слабости, отсутствия активности и новых переломов [4].

Иногда родители и учителя окружают ребёнка чрезмерной заботой. Страх перед переломами приводит к гиперопеке. Ребенку запрещается любая деятельность, которая может привести к травмам, в том числе и физические упражнения. При должном контроле, а также при приёме памидроната и использовании интрамедуллярных стержней, физические упражнения могут принести большую пользу. В этом комплексе описываются безопасные и

полезные упражнения для детей и подростков, страдающих несовершенным остеогенезом.

Физическая реабилитация – важнейший компонент комплексного подхода в лечении несовершенного остеогенеза. Реабилитацию необходимо начинать с раннего возраста, чтобы помочь ребёнку адаптироваться к условиям окружающей среды и преодолеть страх переломов при освоении новых двигательных навыков. На начальном этапе реабилитации необходимо определить функциональную классификацию. Специалисты БФ «Хрупкие люди» проекта «Служба мобильная реабилитация» используют в своей работе следующую классификацию:

- первый уровень: люди с незначительными нарушениями, самостоятельно передвигающиеся и сами себя могут обслужить;
- второй уровень: люди с незначительными нарушениями, самостоятельно передвигаются и сами себя могут обслужить, иногда используют технические средства реабилитации (после операции, переломов, во время пребывания вне дома);
- третий уровень: люди, способные передвигаться с использованием технических средств реабилитации, обслуживают себя самостоятельно;
- четвертый уровень: люди, передвигающиеся с помощью технических средств реабилитации, самостоятельно сидящие и полностью себя не обслуживают;
- пятый уровень: люди, за которыми требуется полный уход, самостоятельно не сидящие, находящиеся преимущественно в одном положении.

Педагогический эксперимент продолжался в течение четырех месяцев. В исследовании участвовали две группы детей в возрасте 14-16 лет с несовершенным остеогенезом второго уровня. Все исследуемые дети не имели медицинских противопоказаний для занятий, согласно их

индивидуальным медицинским картам. Дети были разделены на две группы по 6 человек в каждой. В учебных занятиях экспериментальной группы были включены специальные комплексы упражнений, направленные на развитие двигательных способностей. В то же время контрольная группа продолжала заниматься по стандартной программе центра.

Повторение медленных, аккуратных движений полезно перед выполнением укрепляющих упражнений или занятий спортом. Настоятельно рекомендуем посоветоваться с лечащим врачом насчёт того, какие мышцы нуждаются в растяжке в первую очередь. Приведём некоторые применяемые средства:

- растяжка вращательных мышц плеч: руки за головой. Отвести локти назад, удерживать 18 секунд. Потом - вперёд, снова удерживать 10 секунд. Повторить 5 раз;
- растяжка приводящих мышц плеча: наклониться и приподнять руку над головой, опираясь на другую руку. Удерживать 20 секунд. Повторить 5 раз. Это упражнение можно выполнять, сидя в инвалидном кресле;
- растяжка наружных ротаторов бедра: лечь на живот. Не отрывая таз от коврика, отвести лодыжку в сторону. Кто-то другой может придерживать за ягодицу, чтобы помочь сохранить нужную позу. Слегка надавить на голень пациента, оказывая дополнительное сопротивление. Удерживать 28 секунд, повторить 5 раз;
- растяжка наружных ротаторов бедра: лечь на живот. Не отрывая таз от коврика, отвести лодыжку в сторону. Кто-то другой может придерживать за ягодицу, чтобы помочь сохранить нужную позу. Слегка надавить на голень пациента, оказывая дополнительное сопротивление удерживать 20 секунд, повторить 5 раз;

- растяжка приводящих мышц бедра: развести ноги как можно шире, лежа на спине или сидя. Удерживать 28 секунд, потом свести ноги. Повторить 5 раз;
- растяжка пяточных сухожилий: сесть, вытянуть ноги вперёд. Обернуть полотенце вокруг ступни. Аккуратно потянуть на себя. Ступня при этом не должна поворачиваться в сторону. Удерживать 28 секунд, повторить 5 раз.

После подготовительной части мы переходим на основной этап. Который включал в себя выполнение аэробных упражнений, адаптированных для детей с несовершенным остеогенезом. Такие упражнения в свою очередь укрепляют кардиореспираторную систему, повышают двигательные способности, подвижность и облегчают уход за собой.

Каждое упражнение должно быть адаптировано под индивидуальные особенности ребенка, чтобы снизить риск травм. Далее мы приведем пример аэробных упражнений:

- энергичная ходьба: вне зависимости от того, пользуется ли ребёнок вспомогательными приспособлениями при передвижении, энергичная ходьба остаётся весьма полезным упражнением. Несколько кругов по спортзалу – отличная тренировка;
- ходьба по ступеням: это упражнение подходит для детей, которые передвигаются самостоятельно, либо с помощью ходунков или костылей;
- поднятие рук (утяжелители на плечах): поднять обе руки почти до уровня плеч. Удерживать 5-18 секунд. Опустить руки. Повторить 10 раз;
- укрепление отводящих мышц бедра: лёжа на спине, согнуть одну ногу в колене, другую – приподнять и отвести назад. Удерживать 5 секунд. Медленно опустить. Повторить 18 раз;

- подъем ног из положения лежа: лягте на спину, одна нога согнута в колене, другая - прямая. Поднимите прямую ногу на 28 сантиметров. Следите за тем, чтобы колено не сгибалось, а поясничный отдел позвоночника был прижат к полу (кушетке), если это возможно. Удерживайте 5 секунд. Медленно опустите. Повторите 18 раз;
- укрепление мышц передней группы бедра: лягте на спину, под одно колено положите валик. Не отрывая колена от банки, поднимите пятку настолько высоко, насколько возможно. Удерживайте 18 секунд. Медленно опустите. Повторите 18 раз;
- отжимания: отведите руки назад, обопритесь на руки. Поднимайте ягодицы от пола столько раз, сколько сможете. Можно выполнять, находясь в инвалидном кресле.

Также в основную часть мы включали упражнения с эластичной лентой. Основное преимущество использования эластичной ленты заключается в том, что она имеет несколько уровней сопротивления. Прежде чем начать заниматься с лентой, проконсультируйтесь с физиотерапевтом, какой уровень сопротивления подходит именно вам. Также следует иметь в виду, что при неправильном использовании эластичная лента может увеличивать риск перелома. Всегда завязывайте тройной узел, чтобы уровень натяжения не ослабевал:

- укрепление мышц, отводящих плечо: выпрямите руку в локте и отведите в сторону как можно дальше. Повторите 18 раз,
- укрепление мышц лопаток: Потяните эластичную ленту в разные стороны. Повторите 18 раз,
- укрепление мышц передней группы бедра: Поднимите прямую ногу, опустите. Повторите по меньшей мере 18 раз.

Таким образом, полная программа упражнений для детей и подростков, больных несовершенным остеогенезом, состоит из растяжки, аэробных и

укрепляющих упражнений. Лечащий врач или физический терапевт может скорректировать программу в соответствии с особенностями и предпочтениями пациента, ведь очень важно выбрать те виды деятельности, которые одновременно безопасны и приятны для пациентов.

В начале педагогического эксперимента был проведен тест, чтобы определить исходный уровень двигательных способностей у детей в возрасте 14-16 лет с несовершенным остеогенезом второго уровня. Анализ этих результатов показал, что на начальном этапе эксперимента исследуемые группы не имели значимых различий по критерию Стьюдента, что свидетельствует об одинаковом уровне двигательных способностей и правильном формировании групп. Подробные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Тестирование двигательных способностей в контрольной и экспериментальной группах в начале исследования

Группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа		t	P
	M±m		M±m			
Бег 50 м (с)	12,4	2,45	12,6	2,64	0,20	>0,05
Удержание медицинбола 500 г (с)	17,6	2,90	17,1	2,85	0,30	>0,05
Наклон вперед (см)	2,4	1,2	2,2	1,1	0,4	>0,05
Бросок малого мяча на дальность (м)	3,7	1,95	4,2	1,9	0,15	>0,05
Поднимание и опускание туловища (кол-во раз)	16,4	3,1	16,9	3,6	0,9	>0,05
Примечание: КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; М – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического; t – коэффициент достоверности; P – показатель достоверности.						

3.2 Обсуждение результатов исследования

В результате педагогического эксперимента, было проведено повторное тестирование двигательных способностей. Проанализировав результаты хочется отметить, что рост двигательных способностей произошел в двух испытуемых группах. Однако, результаты экспериментальной группы значительно отличаются от контрольной группы по всем предложенным тестам. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Тестирование двигательных способностей в контрольной и экспериментальной группах в конце исследования

Группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа		t	P
	M±m	M±m	M±m	M±m		
Бег 50 м (с)	10,2	3,2	12,3	2,2	2,01	<0,05
Удержание медицинбола 500 г (с)	23,4	4,1	18,7	2,1	6,4	<0,05
Наклон вперед (см)	5,9	1,8	3,3	1,5	1,9	<0,05
Бросок малого мяча на дальность (м)	6,8	2,4	4,8	2,1	2,07	<0,05
Поднимание и опускание туловища (кол-во раз)	21,2	4,7	18,1	3,8	5,9	<0,05

Примечание: КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа; М – среднее арифметическое; m – ошибка среднего арифметического; t – коэффициент достоверности; P – показатель достоверности.

Во время педагогического эксперимента, контрольная группа занималась по стандартной программе «Солнечного круга», которая включала в себя 40-минутные занятия ЛФК (суставная, дыхательная гимнастика), в тоже время экспериментальная группа занималась по предложенным комплексам упражнений, состоящих из двух этапов.

Сравнительная характеристика является важным инструментом для анализа и понимания хода эксперимента. Она позволяет выявить и обозначить их особенности, а также сделать выводы и принять решения на основе полученных данных таблица 3, а также представлены данные экспериментальной группы на рисунке 1.

Таблица 3 – Сравнительный анализ в двух испытуемых группах

Группа	Экспериментальная группа		Контрольная группа	
	До	После	До	После
Бег 50 м (с)	12,4	10,2	12,6	12,3
Удержание медицинбола 500 г (с)	17,6	23,4	17,1	18,7
Наклон вперед (см)	2,4	5,9	2,2	3,3
Бросок малого мяча на дальность (м)	3,7	6,8	4,2	4,8
Поднимание и опускание туловища (кол-во раз)	16,4	21,2	16,9	18,1

Примечание: КГ – контрольная группа; ЭГ – экспериментальная группа. Результаты до педагогического эксперимента и после.



Рисунок 1 – Результаты экспериментальной группы по всем предложенным тестам

На протяжении всего педагогического эксперимента контрольная группа занималась по стандартной программе центра, в свою очередь экспериментальная группа по предложенным комплексам упражнений. Стоит отметить, что в этих комплексах предлагаются безопасные и полезные упражнения для детей и подростков, страдающих несовершенным остеогенезом. На рисунке 2 представлены сравнительные результаты контрольной группы.

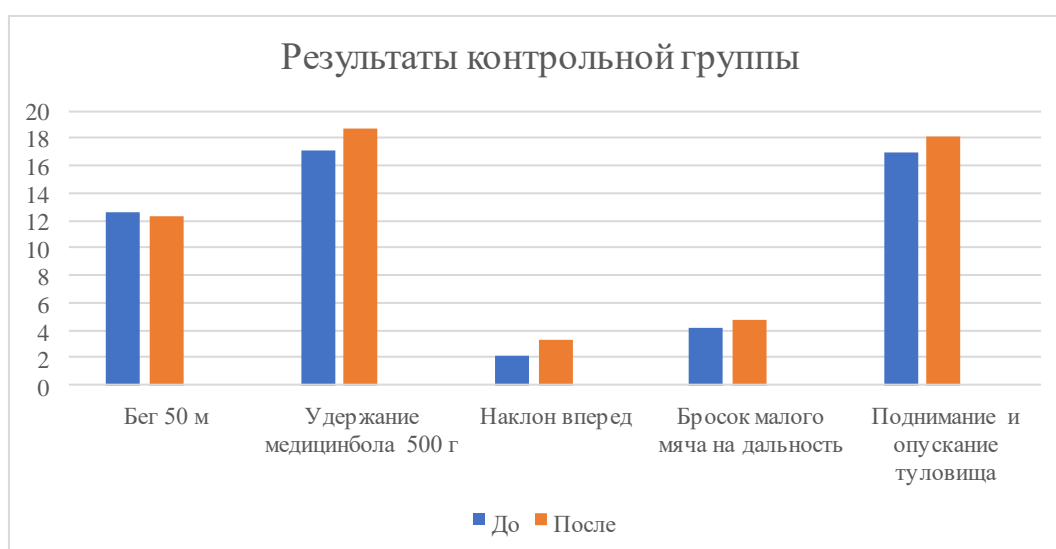


Рисунок 2 – Результаты контрольной группы по всем предложенным тестам

Физическая реабилитация является важнейшим компонентом комплексного подхода в лечении несовершенного остеогенеза. Реабилитацию необходимо начинать с раннего возраста, чтобы помочь ребёнку адаптироваться к условиям окружающей среды и преодолеть страх переломов при освоении новых двигательных навыков.

Физическая активность детей с несовершенным остеогенезом должна быть осторожной и адаптированной к их особенностям. Рекомендовано обратиться к врачу или физиотерапевту, специализирующемуся на лечении детей с остеогенезом, для получения индивидуальных рекомендаций. Обычно рекомендуется умеренная нагрузка, включающая упражнения для укрепления мышц и поддержания гибкости, а также избегать интенсивных видов спорта или активностей, которые могут повредить кости.

Дети с несовершенным остеогенезом могут иметь некоторые особенности в своих двигательных способностях.

Важно помнить, что каждый ребенок с несовершенным остеогенезом имеет свои индивидуальные особенности и потребности. Регулярное обращение к врачу и сотрудничество с физиотерапевтом или специалистом по реабилитации помогут определить наилучшие подходы к развитию двигательных способностей у детей с несовершенным остеогенезом.

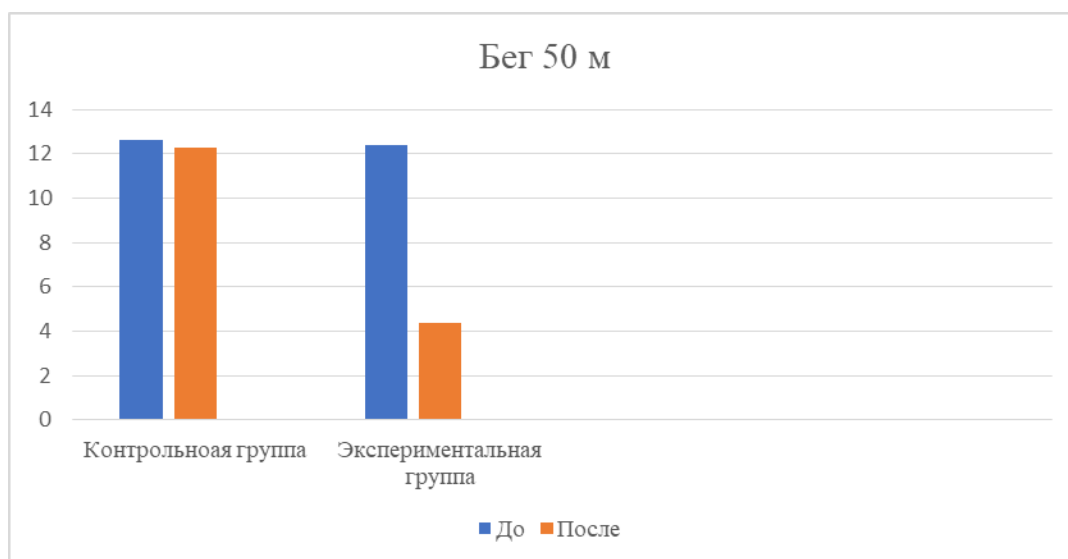


Рисунок 3 – Результаты до и после педагогического эксперимента по тесту «Бег 50 м»

Показатели экспериментальной группы увеличились с 12,4 до 10,2 секунд. В контрольной группе с 12,6 до 12,3 секунд. Разница в единицах контрольной группы небольшая и составляет всего 0,3 секунды (2,4%). В то время как разница в показателях экспериментальной группа значительна и составляет 2,2 секунды (21,6%). Это говорит о том, что применение подобранных комплексов упражнений, включенных в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом будут способствовать улучшению двигательных способностей. Результаты представлены на рисунке 3.

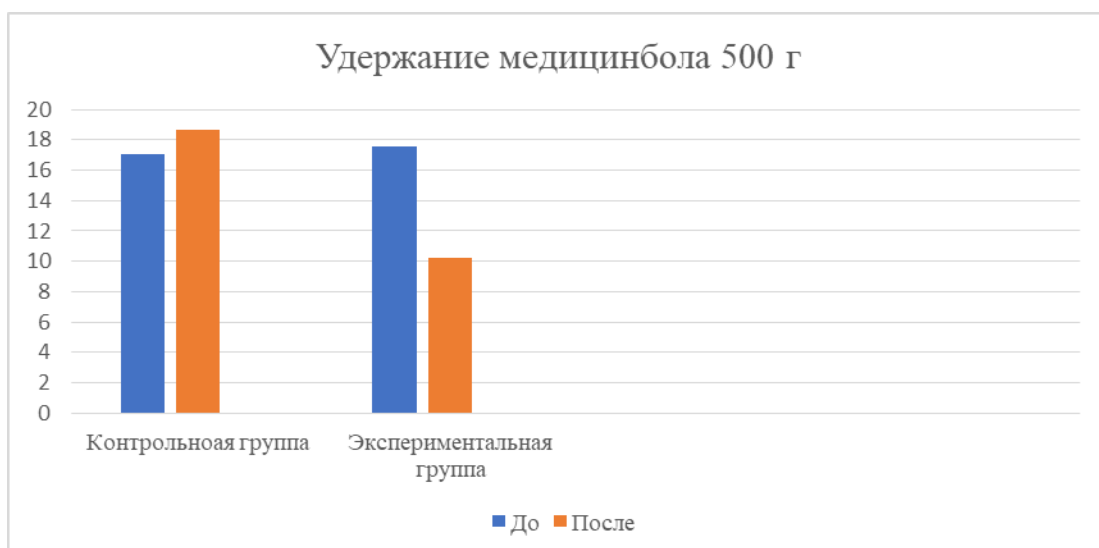


Рисунок 4 – Результаты до и после педагогического эксперимента по тесту «Удержание медицинбола 500 г»

Разница в единицах контрольной группы небольшая и составляет всего 1,6 секунды (9,3%). В то время как разница в показателях экспериментальной группы значительна и составляет 5,8 секунды (32,9%). Исходя из этого, мы можем сделать вывод о том, что правильно подобранные комплексы упражнений, будут способствовать повышению двигательных способностей детей с несовершенным остеогенезом. Результаты одного из предложенных тестов представлены на рисунке 4.



Рисунок 5 – Результаты до и после педагогического эксперимента по тесту «Наклон вперед (см)»

Данные, полученные в ходе эксперимента, говорят о том, что включенные в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом комплексы упражнений, положительно влияют на двигательные способности. Прирост показателей экспериментальной группы составил 87,2%, в контрольной группе 43,1%. Результаты представлены на рисунке 5.

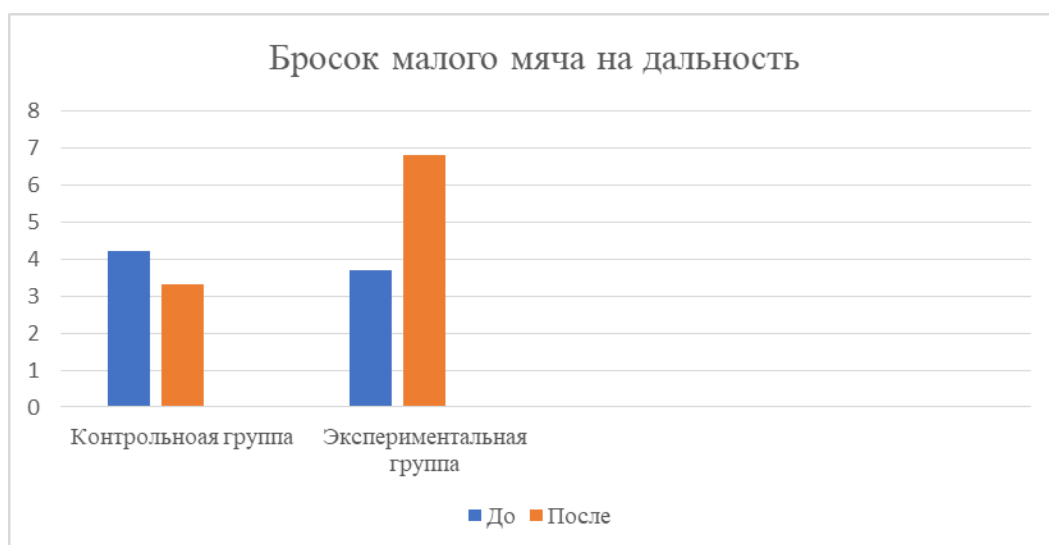


Рисунок 6 – Результаты до и после педагогического эксперимента по тесту «Бросок малого мяча на дальность (м)»

Как мы видим из рисунка 10, первоначальный и окончательный результат как в контрольной группе, так и в экспериментальной группе изменился. Но прирост в показателях экспериментальной группе выше, чем в контрольной. Так, результаты броска малого мяча на дальность в экспериментальной группе составили 3,7 метра в начале эксперимента и 6,8 метров в конце. Разница в показателях составила 3,1 метра (55,4%). Результаты броска мяча на дальность в контрольной группе тоже прослеживали положительную тенденцию. Так, результаты в начале составили 4,2 метра и в конце 4,8 метра. Разница здесь не большая и составила всего 0,6 метра (12,3%). Результаты представлены на рисунке 6.

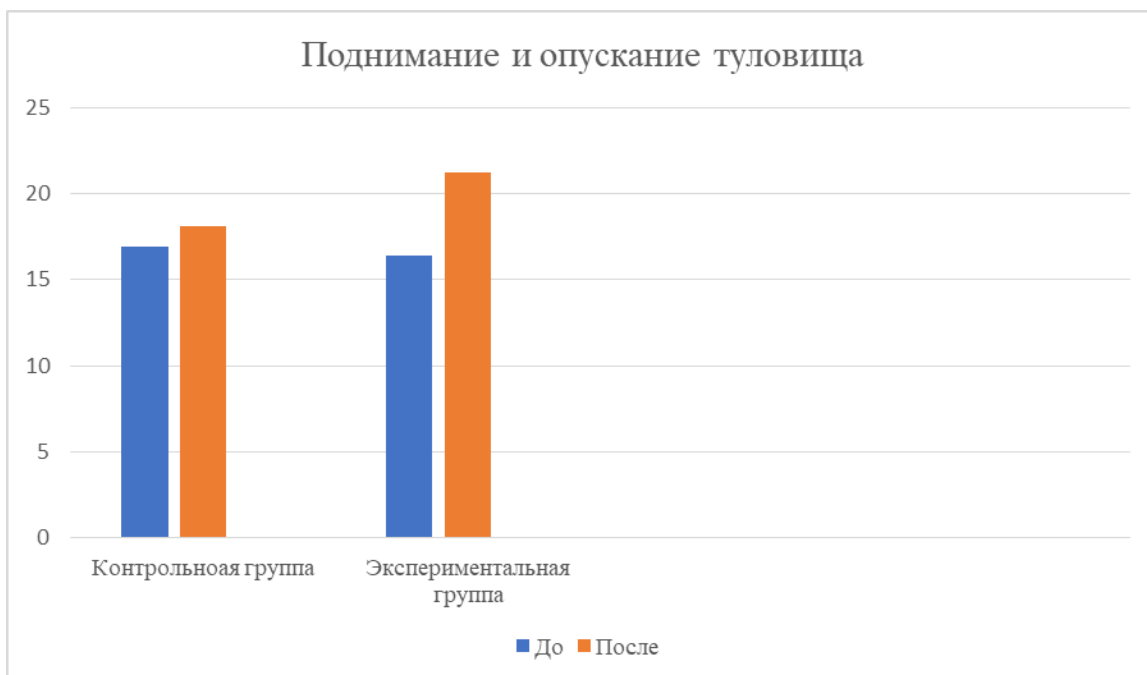


Рисунок 7 – Результаты до и после педагогического эксперимента по тесту «Поднимание и опускание туловища (кол-во раз)»

Исходя из данных по тесту «Поднимание и опускание туловища» мы видим значительный прирост в показателях экспериментальной группы. Так в начале эксперимента результат составил 16,4 кол-во раз, после эксперимента 21,2. Прирост показателей составил 29,8%. В контрольной группе тоже прослеживалась положительная динамика. В начале эксперимента результаты составили 16,9 кол-во раз, в конце 18,1. Прирост в контрольной группе составляет 7,1%. Данные результаты всего педагогического эксперимента позволяют судить нам о том, что применение подобранных комплексов упражнений, включенных в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом будут способствовать улучшению двигательных способностей. Результаты представлены на рисунке 7.

Выводы по главе

Ограничение или отсутствие двигательной активности у детей с несовершенным остеогенезом может привести к ухудшению их физического состояния и ослаблению мышц и костей. Хотя физическая активность должна быть осторожной и адаптированной, рекомендуется предоставлять детям возможность заниматься физическими упражнениями, подходящими для их состояния. Это может включать легкие упражнения для укрепления мышц, гибкости и баланса, а также активности, которые способствуют развитию координации и моторных навыков. Важно консультироваться с врачом или физиотерапевтом, чтобы определить наиболее подходящий подход к физической активности и упражнениям для каждого ребенка с несовершенным остеогенезом.

В обеих группах наблюдался рост уровня развития двигательных способностей в течение всего эксперимента. Полученные статистические результаты подтверждают нашу гипотезу о положительной динамике и показывают, что использование подобранных комплексов упражнений в процессе физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом способствует улучшению двигательных способностей.

Заключение

В заключении выпускной квалификационной работы можно отметить об эффективности подобранных комплексов упражнений и внедрение их в процесс физической реабилитации детей 14-16 лет с несовершенным остеогенезом. Более точно результаты педагогического эксперимента раскрываются в следующих выводах:

- проведенный анализ данных на начальном этапе эксперимента позволил выявить, что исследуемые группы не отличались достоверно друг от друга по t-критерию Стьюдента. Это говорит о сходстве уровня двигательных способностей в группах и подтверждает правильное формирование групп;
- были подобраны комплексы упражнений для детей с несовершенным остеогенезом 14-16 лет экспериментальной группы. Данные комплексы состояли из двух этапов (подготовительный и основной). В подготовительную часть входили упражнения для растяжки всех групп мышц. Основным этапом включал в себя выполнение аэробных упражнений, адаптированных для детей с несовершенным остеогенезом. Такие упражнения в свою очередь укрепляют кардиореспираторную систему, повышают двигательные способности, подвижность и облегчают уход за собой;
- в результате педагогического эксперимента, было проведено повторное тестирование двигательных способностей. Проанализировав результаты хочется отметить, что рост двигательных способностей произошел в двух испытуемых группах. Однако, результаты экспериментальной группы значительно отличаются от контрольной группы по всем предложенным тестам.

Список используемой литературы

1. Белова Н.А. Федеральные клинические рекомендации (протокол) по оказанию медицинской помощи пациентам с несовершенным остеогенезом / Белова Н.А., Костик М.М., Буклаев Д.С., Попков Д.А., Попков А.В., Губин А.В., Очирова П.В., Чикова И.А., Бучинская Н.В., Асанов А.Ю., Щеплягина Л.А., Виссарионов С.В., Ларионова В.И. // – 2017. – С. 1-40.
2. Бурцев М.Е. Современный подход к диагностике и лечению детей с несовершенным остеогенезом / Бурцев М.Е., Фролов А.В., Логвинов А.Н., и др. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2019. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 87–102.
3. Викторова И.А. Несовершенный остеогенез: полиморфизм клинических проявлений и тактика лечения / Викторова И.А., Коншу Н.В., Иванова Д.С. // Архивъ внутренней медицины. – 2015. – №2. – С. 69-73.
4. Власов, В. Н. Врачебный контроль в адаптивной физической культуре. Практикум: учебное пособие для вузов / В. Н. Власов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 172 с.
5. Григорьева, И. В. Физическая культура. Адаптивная физическая культура в вузе: учебное пособие / И. В. Григорьева. – Воронеж: ВГЛТУ, 2019. – 108 с.
6. Джураев А.М. Лечение несовершенного остеогенеза у детей / Джураев А.М., Усманов Ш.У. // Сборник статей. – Санкт-Петербург. – 2020. – С. 114-118.
7. Евсеев, С. П. Теория и организация адаптивной физической культуры: учебник / С. П. Евсеев. – 2-е изд., стер. – Москва: Спорт-Человек, 2020. – 616 с.
8. Ериков, В. М. Адаптивная физическая культура. Краткий словарь терминов: учебное пособие для вузов / В. М. Ериков, А. А. Никулин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 200 с.

9. Игнатович О.Н. Несовершенный остеогенез: особенности диагностики / Игнатович О.Н., Намазова-Баранова Л.С., Маргиева Т.В., Яхяева Г.Т., Журкова Н.В., Савостьянов К.В., Пушков А.А., Кротов И.А. // Педиатрическая фармакология. – 2018. – №15 (3). – С. 224–232.
10. Кадашева А.Б., Черкаев В.А., Арутюнов Н.В., Галкин М.В. Редкое наблюдение гиперостотического поражения черепа при несовершенном остеогенезе. Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2010;(2):24 – 29.
11. Казакова, Т. Н. Теория и методика адаптивной физической культуры: учебное пособие / Т. Н. Казакова. – Новосибирск: НГТУ, 2015. – 27 с.
12. Козлова, О. А. Адаптивная физическая культура: учебное пособие / О. А. Козлова, Е. Ю. Коротаева. – Москва: Проспект, 2019. – 64 с.
13. Мингазов Э.Р., Чибиров Г.М., Попков Д.А. Ортопедические осложнения и ятрогении при коррекции деформаций нижних конечностей у пациентов, страдающих тяжелыми формами несовершенного остеогенеза. Гений ортопедии. 2018;24(2):168-76.
14. Надыршина Д.Д., Хусаинова Р.И., Хуснутдинова Э.К. Молекулярно-генетические основы несовершенного остеогенеза. Медицинская генетика. 2013;12(6):15 – 23.
15. Поворознюк В.В., Гречанина Е.Я., Балацкая Н.И., Вайда В.М. Несовершенный остеогенез: патогенез, классификация, клиническая картина, лечение. Ортопедия, травматология и протезирование. 2009;(4):110 – 117.
16. Рощина, Л. В. Нетрадиционно-оздоровительные технологии в адаптивной физической культуре: учебное пособие / Л. В. Рощина. – Великие Луки: ВЛГАФК, 2018. – 101 с.
17. Ряпина, В. О. Основы физической реабилитации в адаптивной физической культуре. Курс лекций: учебное пособие / В. О. Ряпина. – Волгоград: ВГАФК, 2016. – 213 с.

18. Солодовникова Е.Н., Жердев К.В., Челпаченко О.Б., Овечкина А.А., Яцык С.П., Тимофеев И.В. Современные подходы к оперативному лечению детей с несовершенным остеогенезом. Педиатрия. Consilium Medicum. 2021; 3: 265 – 270.
19. Фархутдинова Л. Несовершенный остеогенез / Фархутдинова Л. // Врач. – 2017. – №8. – С. 6-7.
20. Федякин, А. А. Теория и организация адаптивной физической культуры / А. А. Федякин. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 212 с.
21. Щеплягина Л.А. Несовершенный остеогенез у детей: известные и неизвестные факты / Щеплягина Л.А., Полякова Е.Ю., Белова Н.А. // Лечение и профилактика. – Москва. – 2017. – №1 (21). – С. 5-11.
22. Яхяева Г.Т., Намазова-Баранова Л.С., Маргиева Т.В., Чумакова О.В. Несовершенный остеогенез у детей в Российской Федерации: результаты аудита федерального регистра. Педиатрическая фармакология. 2016;13(1):44 – 48.
23. Chetty M. The evolution of the nosology of osteogenesis imperfecta / Chetty M., Roomaney I.A., Beighton, P. // Clinical Genetics. – 2021. – № 99. – P. 42– 52.
24. Guillot PV, Abass O, Bassett JH, et al. Intrauterine transplantation of human fetal mesenchymal stem cells from first-trimester blood repairs bone and reduces fractures in osteogenesis imperfecta mice. Blood. 2008;111(3):1717-25.
25. Jay R.S. A Combined Approach to the Treatment of Adults with Osteogenesis Imperfecta / Jay R.S, Paul D.S. // Orthop & Spo Med Op Acc J1(1). – 2018. – P. 144-149.
26. Kaneto C.M. COL1A1 and miR-29b show lower expression levels during osteoblast differentiation of bone marrow stromal cells from Osteogenesis Imperfecta patients / Kaneto C.M., Lima P.S., Zanette D.L., Prata K.L., Neto João M.P, Francisco J.A de Paula and Wilson A.S.Jr. // BMC Medical Genetics. – 2014. – P. 11-16.