

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЬФА ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ФИЗИОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Л. М. Гарифулина¹, Н. В. Болотова²

¹Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

²Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского, Саратов, Россия

Ключевые слова: дети, абдоминальное ожирение, метаболический синдром, α -липовая кислота транскраниальная магнитотерапия, электростимуляция.

Таянч сўзлар: болалар, абдоминал семизлик, метаболик синдром, α -липой кислота, транскраниал магнитотерапия, электростимуляция.

Key words: children, abdominal obesity, metabolic syndrome, α -lipoic acid, transcranial magnetic therapy, electrical stimulation.

Исследовано 72 ребенка с абдоминальным ожирением, определено состояние углеводного, липидного обмена и уровня АД, на основании этих данных был выявлен метаболический синдром, полный и неполный характер которого составил 55,5%. Результаты исследования показали, что у детей с ожирением наблюдалось значительное нарушение характера питания, сопровождающееся сильным, не контролируемым чувством голода с употреблением большого объема пищи. Выявлено увеличение базальной продукции лептина, снижение секреции грелина натощак и пептида YY3-36, при этом более выраженные нарушения сопровождали метаболический синдром. При применении α -липовой кислоты, транскраниальной магнитотерапии и электростимуляции на фоне мотивационного обучения по снижению веса выявлена положительная динамика в коррекции пищевого поведения, биохимических показателей, уровня анорексигенных и орексигенных гормонов.

МЕТАБОЛИК СИНДРОМ БЎЛГАН БОЛАЛАРДА АЛЬФА ЛИПОЙ КИСЛОТА ВА ТРАНСКРАНИАЛ ФИЗИОТЕРАПИЯНИ ҚЎЛЛАШ

Л. М. Гарифулина¹, Н. В. Болотова²

¹Самарканд давлат тиббиёт университети, Самарканд, Ўзбекистон

²В.И. Разумовский номидаги Саратов давлат тиббиёт университети, Саратов, Россия

Абдоминал семизлиги бўлган 72 нафар бола текширилди, углевод, липид алмашинувининг ҳолати ва АҚБ даражаси аниқланди, бу маълумотлар асосида метаболик синдром аниқланди, унинг тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган хусусиятлари 55,5%ни ташкил этди. Тадқиқот натижалари, семизлиги бўлган болаларда озикланишни маълум даражада бузилишини, бу кучли, бошқариб бўлмайдиган даражадаги очлик хиссини келтириб чиқариб, кўп миқдорда овқат истеъмол қилишини кўрсатди. Базада лептин ишлаб чиқарилишининг ошиши, эрталаб оч коринда грелин ва YY3-36 пептид секрециясининг камайиши, бундаги яққол бузилишлар метаболик синдромга олиб келиши аниқланди. Тана вазнини камайтиришга қаратилган мотивацион ўқитиш фониди α -липой кислота, транскраниал магнитотерапия ва электростимуляция қилинганда овқатланиш тартибини коррекция қилишда, биохимик кўрсаткичларда, анорексиген ва орексиген гормонлар миқдорида динамикада ижобий ўзгаришлар аниқланди.

APPLICATION OF ALPHA LIPOIC ACID AND TRANSCRANIAL PHYSIOTHERAPY IN CHILDREN WITH METABOLIC SYNDROME

L. M. Garifulina¹, N. V. Bolotova²

¹Samarkand state medical university, Samarkand, Uzbekistan

²Saratov state medical university named after V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

72 children with abdominal obesity were studied, the state of carbohydrate, lipid metabolism and blood pressure level were determined. Based on these data, metabolic syndrome was identified, the complete and incomplete nature of which amounted to 55.5%. The results of the study showed that children with obesity had a significant disturbance in the nature of nutrition, accompanied by a strong, uncontrollable feeling of hunger with the consumption of a large amount of food. An increase in basal leptin production, a decrease in fasting ghrelin secretion and YY3-36 peptide were revealed, while more pronounced disorders accompanied metabolic syndrome. When using α -lipoic acid, transcranial magnetic therapy and electrical stimulation against the background of motivational training for weight loss, positive dynamics in the correction of eating behavior, biochemical parameters, and the level of anorexigenic and orexigenic hormones were revealed.

Актуальность проблемы. По данным Всемирной организации здравоохранения ожирение является глобальной проблемой мирового общества, заслуживающей пристального внимания. Важно то что эпидемия ожирения с угрожающей скоростью распространяется среди детей [1,2].

Развитие ожирения в детском возрасте способствует развитию высокого риска появления ранней манифестации тяжелых коморбидных состояний с формированием метаболиче-

ского синдрома (МС), что является фактором сокращения продолжительности жизни и способствует преждевременной смертности во взрослом периоде [3,4]. В связи с чем профилактика и лечение ожирения и его осложнений имеют важное клиническое значение и социальную значимость.

Успешное лечение ожирения и его осложнений у детей возможно только при комплексной и длительной терапии, направленной на изменение образа жизни ребенка, и членов его семьи, изменение рациона питания, увлечение двигательной активности, а также психологическая помощь, способствующая профилактике или лечению нарушений в пищевом поведении [4,5].

Не смотря на диету, работу с психологом, изменение образа жизни большинство детей с ожирением имеют не достаточную мотивацию для снижения веса, что сопровождается краткосрочным снижением массы тела. данные факты способствуют поиску эффективных и безопасных методов лечения применимых у детей.

К таким методам терапии относиться применение альфа липоевой кислоты, которая оказывает хороший терапевтический эффект при без нарушений гомеостаза в организме нормализуя метаболические процессы, это особенно важно учитывать в детском возрасте. Известно гипогликемическое действие Альфа липоевой кислоты с увеличением чувствительности тканей к инсулину, и внутриклеточного транспорта глюкозы и, как следствие, снижается инсулинорезистентность. А-липоевая кислота также уменьшает образование холестерина и его атерогенных фракций [6,7].

Таким образом альфа липоевая кислота влияет на все факторы, которые определяют суммарный риск возникновения нарушений углеводного и липидного обменов, формирующих метаболический синдром.

Литературные данные свидетельствуют о том, что применение только традиционной терапии у детей с проявлениями МС недостаточно в связи был применен метод физиотерапевтического транс церебрального воздействия

Воздействие на центральные регуляторные механизмы являются важной составляющей в лечении ожирения. Коррекция механизмов системы «гипоталамо-гипофиз-эндокринная железа» фармацевтическими средствами практически невозможна, поскольку гематоэнцефалический барьер препятствует действию лекарств. Это способствовало привлечению внимания к физиотерапевтическим подходам, влияющие на структуры головного мозга. Среди физических факторов наиболее лучшим является магнитное поле: оно легко проникает в ткани, не оказывает согревающего эффекта, является природным фактором, обладает сосудорасширяющими, спазмолитическим, гипотензивным, противоотечным, нейротрофическим и иммуномодулирующим свойствами [4,5,8]. Комплексное лечение больных подростковым гипоталамическим синдромом с использованием транскраниальной магнитотерапии (ТкМТ) позволило добиться значительных положительных результатов. В последнее время более эффективными считаются комбинированные физиотерапевтические методы с однонаправленным действием. С этой точки зрения рекомендуется сочетать ТкМТ с транскраниальной электростимуляцией (ТЭС), основной эффект которой заключается в повышении эндогенных опиоидов, особенно эндорфинов, в крови, что может облегчить пациенту изменение своего пищевого поведения.

Детям с ожирением можно проводить транскраниальную магнитотерапию с помощью аппарата АМО- АТОС Э с приставкой «ОГОЛОВЬЕ». Метод характеризуется возможностью повышения частоты с 1 Гц до 10 Гц и использованием диаграммы магнитного поля бегущей волны - переменной (~). Это обеспечивает динамическое и избирательное воздействие на детский организм, позволяя ему адаптироваться к ритму биоэлектрической активности тканей и органов [7]. Начиная с 2000 года, многие исследования подтвердили эффективность этого метода, в том числе на детях с ожирением [8]. Можно сделать вывод, что успешное лечение детей с ожирением должно быть комплексным и мультидисциплинарным. Он не только эффективен для снижения веса детей, но и помогает сохранить достигнутый результат, хорошо переносится и не вызывает осложнений и зависимости [7].

С учетом выше приведенных данных нами была поставлена следующая **цель исследования:** оценить эффективность комплексного применения α -липоевой кислоты, транскраниальной магнитотерапии и электростимуляции в лечении детей с абдоминальным ожирением.

нием и проявлениями метаболического синдрома.

Материал и методы: исследования проведены на базе семейных поликлиник города Самарканда, а также Самаркандского областного отделения Республиканского, специализированного эндокринологического научно- практического медицинского центра имени академика Ё.Х. Туракулова (Узбекистан). В исследовании приняли участие 72 ребенка в возрасте от 8 до 18 лет с абдоминальным ожирением, при среднем возрасте $12,08 \pm 0,55$ года. Группу контроля составили 40 детей аналогичного возраста ($12,19 \pm 0,18$) с массой тела имеющие нормальные показатели, все дети не имели хронических заболеваний и острых заболеваний на момент осмотра.

Антропометрические исследования проводились с использованием стандартных измерительных приборов (ростомер напольный и медицинские весы). Антропометрические измерения включают в себя: рост, массу тела, окружность талии и бедер. Сравнение полученных данных и оценку физического развития проводили по кумулятивным центильным таблицам возрастного и гендерного распределения ВОЗ роста и массы тела для детей 5-19 лет [9]. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали на основе измерений.

На этапе первичного обследования были проведены антропометрические исследования и оценены с применением стандартных отклонений индекса массы тела (SDS) в соответствии с рекомендациями Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) [9]. Основой постановки диагноза Ожирение послужило определение точки пересечения возраста и ИМТ выше $+2,0$ SDS ИМТ [1].

Выборка 72 детей с абдоминальным ожирением, составивших основную группу имела ИМТ $+2,6$ до $\geq +3$ SDS, т.е. дети имели ИМТ характеризующих ожирение от II-III степени, средние показатели ИМТ составил $33,13 \pm 0,44$ кг/м² средний SDS ИМТ находился в диапазоне $2,89 \pm 0,13$, в контрольной группе ИМТ имел диапазон от $+1,0$ до -1 SDS, при этом ИМТ в среднем составил $19,38 \pm 0,24$ кг/м² при стандартном отклонении SDS ИМТ $0,90 \pm 0,06$ ($p < 0,001$ по сравнению с основной группой).

Всем детям основной выборки был определён ОТ и ОБ, с последующим определением соотношения ОТ/ОБ, что послужило объективным показателем наличия или отсутствия абдоминального ожирения. ОТ был соотнесен с показателями процентильных таблиц ОТ относительно пола и возраста, абдоминальное ожирение было диагностировано, при показателях ОТ соответственно 90 перцентилю и выше для определенного возраста и пола [10]. Для детей 16 лет и выше критерием послужило определение $ОТ \geq 94$ см у юношей и ≥ 80 см у девушек.

Результаты показали, что ОТ состоял в пределах $94,06 \pm 1,01$ см, что было достоверно выше по сравнению с группой контроля $65,21 \pm 0,63$ см ($p < 0,001$). При этом ОБ составил у детей с абдоминальным ожирением ($87,17 \pm 0,99$ см) и от показателей детей группы контроля не отличался ($79,19 \pm 0,88$ см; $p > 0,05$).

Соотношение ОТ/ОБ характеризующих наличие абдоминального ожирения, в среднем составило $1,02 \pm 0,00$ по сравнению с контролем $0,79 \pm 0,01$; $p < 0,001$).

Представленные данные характеризуют достоверные различия по массе тела в исследуемых группах, тогда как возраст, разделение по гендерному признаку, не имело статистических различий (40 (55,5%) мальчиков и 32 (44,5%) девочка в основной группе, и 21 (52,5%) мальчик и 19 (47,5%) девочек в группе контроля).

Измерение артериального давление было проведено методом Короткова, с применением манжет различной длины, соответственно окружности плеча детей. Для постановки диагноза АГ у детей с ожирением были использованы специальные таблицы, основанные на результатах исследований популяции детей, с учетом возраста, пола и роста ребенка [10].

Уровень глюкозы в плазме оценивали глюкозооксидазным методом с использованием набора реагентов GLUCL для анализатора Abbott Architect 8000. Уровень инсулина в сыворотке крови оценивали с использованием метода иммуноферментного анализа, набора реагентов и калибраторов производства Roche Diagnostics ELECSYS Insulin. (Германия) для анализатора Cobas e411. Проведен стандартный пероральный глюкозотолерантный тест (ОГТ, нагрузка глюкозой 1,75 г/кг, не более 75 г) с измерением уровня глюкозы натощак (глюкоза 0') и через 120 минут после нагрузки глюкозой (глюкоза 120'). Индекс инсулинорезистентности (НОМА-IR) рассчитывали по формуле: инсулин натощак (пмоль/л) \times глюкоза

натошак (ммоль/л)/155. Значения менее 3,2 были приняты за нормативный индекс HOMAR.

Липидный профиль исследовался на автоматическом биохимическом анализаторе Cobas Integra 400 plus (Roche, Германия) с помощью оригинальных тест-систем (Roche, Германия) с определением концентраций общего триглицеридов, липопротеинов холестерина высокой плотности методом абсорбционной фотометрии.

Определение лептина, грелина и YY3-36 проведено иммуноферментным методом на аппарате HumaReader HS, с помощью тест систем Human LEPTIN ELISA Kit, Human GHRL (Grelin)ELISA Kit, ELISA DSL-10-33600 (производства Elabscience USA).

Применяли транскраниальную магнитотерапию (ТкМТ) и транскраниальную электро-стимуляцию (ТЭС) с использованием аппарата АМО-АТОС-Э (ООО «Трима», г. Саратов; рег. удост. № ФСР 2009/04781). Учитывая, что физическое воздействие лучше усваивается организмом, если его частотные параметры близки к частотам функционирования основных систем организма, магнитотерапию бегущим магнитным полем проводили в диапазоне частот сканирования 1–12 Гц. Сеансы с приставкой «Оголовье» осуществлялись в положении больной сидя. Индукция на поверхности излучателя составляла 20–45 мТл (в зависимости от возраста). Воздействие бегущим магнитным полем проводилось от височной доли к затылочной синхронно на оба полушария мозга в течение 7–12 мин. Частоту модуляции и время экспозиции с каждой процедурой постепенно увеличивали, начиная с минимальных значений. На последних сеансах режим регулярного сканирования заменяли меняли на режим «Стохас». ТЭС осуществлялась с выходным напряжением 15–20 В и средним током не более 25 мА. Пачки импульсов следовали с частотой 50–80 Гц. Курс лечения состоял из 15 ежедневных процедур [8].

В составе комплексной терапии детей с проявлениями МС применена α -липоевая кислота по 100 мг 3 раза в день у детей до 14 лет, по 200 мг 3 раза в день у детей после 14 лет в течении 1 месяца.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере программой Statistica 10. Применялись методы вариационной параметрической и непараметрической статистики с определением средней арифметической (М), среднего квадратичного отклонения (s), стандартной ошибки среднего (m), относительных величин (частота, %). Статистическая значимость полученных измерений определялась по критерию Стьюдента (t) с вычислением вероятности ошибки (P). Корреляционный анализ методом Пирсона (r)

Результаты исследования: на основании классификации постановки диагноза МС у детей рекомендованной IDF (2007), оценили уровень показателей составляющих МС [11], уровень гипергликемии и наличие состояния инсулинорезистентности, триглицеридемии и снижение уровня ХС ЛПВП, также определили состояние АД у детей с абдоминальным ожирением. Показатели МС у детей с абдоминальным ожирением составили следующую частоту: в 40,2% случаев отмечалась патология углеводного обмена, в 52,7% случаев патология липидного обмена и у 22,2% детей наблюдалась АГ I степени и II степени.

На основании полученных данных полный метаболический синдром АО+4 компонента был диагностирован у 14 детей из 72 детей основной выборки (19,4%), АО + 3 компонента диагностировано у 15 детей (20,8%), АО+ 2 компонента у 11 (15,2%) детей. Сочетание АО с 1 компонентом МС наблюдалось у 21 ребенка (29,1%), отсутствие признаков патологии углеводного и липидного обменов у 11 (15,2%). Таким образом, была сформирована группа детей с МС, состоящая из детей, имеющих полный и неполный МС – 40 детей (55,5% от 72 детей основной выборки) и группа без признаков МС или имеющих 1 компонент МС – 32 ребенка (44,4%).

При проведении оценки характера питания детей выявлено, что в рационах детей с МС с высокой частотой присутствовали углеводы употребляемые в большом количестве (95,0%), избыточное употребление мучных изделий и картофеля отмечалось (89,0%). Региональной особенностью питания детей явилось употребление абсолютном числе жирных блюд местной кухни (жирный плов, казон кебаб, самса, манты и т.д) 100%. С большой частотой у опрошенных детей отмечались случаи употребляли традиционных напитков (чай, кофе) с избыточным добавлением сахара, а также без контрольное употреблении сладких газированных напитков и соков от 1 до 3х л в день (95,0%). Характер питания детей с абдо-

Таблица 1.

Особенности питания у детей с абдоминальным ожирением с проявлениями и без проявлений МС (n (%)).

Особенности питания	Дети с МС n=40	Дети без МС n=32	контрольная группа n= 40
Употребление большого количества сладостей	40 (100,0)*	30 (93,75)*	5 (12,5)
Избыточный прием мучных изделий и картофеля	35 (87,5)*	27 (84,3)*	4 (10)
Регулярное употребление сладких газированных напитков	38 (95,0)*	31 (96,8)*	3 (7,5)
Жаренные жирные блюда традиционной кухни	40 (100,0)*	31 (96,8)*	7 (17,5)
Регулярный прием овощей	8 (17,5)	7 (21,8%)	10 (25,0)
Регулярный прием фруктов	11 (27,5)	7 (21,8%)	12 (30,0)

Примечание: * - достоверность разницы по сравнению с контролем - $P < 0,01$.

Таблица 2.

Сравнительная характеристика жалоб у детей с абдоминальным ожирением с проявлениями и без проявлений МС (n (%)).

Жалобы	Дети с МС n=40	Дети без МС n=32	контрольная группа n= 40
Повышенный аппетит	40 (100)*	30 (93,75)	7 (21,8)
Оценка чувства голода 5 баллов	21 (52,5)	17 (53,1)	0
Оценка чувства голода 4 балла	13 (32,5)	9 (28,12)	0
Оценка чувства голода 3 балла	6 (15,0)	6 (18,75)	2 (6,25)
Оценка чувства голода 2 балла	0	2(3,25)	5 (15,6)
Головная боль	33 (82,5)*	25 (78,1)	4 (10,0)
Боли в сердце	14 (35,0)*	8 (25,0)	0
Боли в эпигастрии и животе	30 (75,0)*	22 (68,75)	3 (7,5)
Одышка	34 (85,0)*	26 (81,25)	0
Повышенная потливость	39 (97,5)*	28 (87,5)	3 (7,5)
Стрии	35 (87,5)*	27 (84,3)	0
Гиперпигментация	29 (72,5)*	21 (65,6)	0
Повышение АД			
Артериальная гипертензия 1-2 степени	9 (22,5)*, **	0	0
Высокое нормальное АД	12 (30)*	11 (34,3)	2(6,25)

Примечание: * - достоверность разницы с группой контроля - $P < 0,01$; ** - достоверность разницы с группой детей с АО без МС - $P < 0,01$.

минальным ожирением представлен в таблице 1.

Дети с абдоминальным ожирением предъявляли разнообразные жалобы (табл.2). При этом основной жалобой являлся повышенный аппетит, связанный с постоянным чувством голода. Для оценки чувства голода нами была применена 5-бальная шкала для субъективной оценки чувства голода разработанная Болотовой Н.В. с соавт. (2016) [8]. Согласно данной шкале на постоянное чувство голода (5 баллов) жаловался 21 ребенок (52,5%), у детей с АО без МС постоянное чувство голода наблюдалось в такой же частоте что и у детей с МС - у 53,1%, 13 детей (32,5%) детей имели сильное чувство голода подавляемое обильным количеством пищи (4 балла), 28,12% в группе сравнения. Умеренное чувство голода, которое можно было подавить небольшим количеством пищи наблюдалось у 6 (15,0%) детей (3 балла), 18,75% в группе сравнения, всего у 3 (4,7%) детей наблюдалось умеренное чувство голода соответствующее 2 баллам у детей с АО без проявлений МС.

С высокой частотой встречалась жалоба на головную боль, которая у детей с проявлениями МС наблюдалась у 33 детей (82,5%), у детей без проявлений МС - у 25 детей, что составило 78,1%. Дети групп сравнения, жаловавшихся на головную боль, отмечали появление боли при нервном напряжении, и особенно в вечернее время. Большинство детей ощущали головную боль при подъемах АД. Артериальная гипертензия I и II степени (от 95 до 99 перцентиля АД для соответствующего возраста, роста и пола) встречалась у 9 (22,5%) детей с МС, при отсутствии данного диагноза у детей с АО без МС. Высокое нормальное давление диагностировалось при АД от 90 до 95 перцентиля, с одинаковой частотой в груп-

пе детей с МС 12 детей (30%) и в группе детей с АО без проявлений МС 11 детей (34,3%).

Жалобы на эпизоды колющей боли в области сердца, возникали как при физической нагрузке, так и в покое, данный показатель встречался у 14 детей (35%) с проявлениями МС (в 25% у детей с АО без МС).

Дети с проявлениями МС жаловались на боль в животе которая преимущественно наблюдалась в зоне эпигастрии и/или в области пупка и правом подреберье, данная жалоба повсеместно встречалась у детей групп сравнения (75,0% у детей с МС и 68,75% у детей с проявления МС), в том числе и в контрольной группе (3 детей -7,5%).

Клинический симптом «одышка» у детей с АО и МС имело место у большинства детей сравниваемых групп, и возникала даже при незначительной физической нагрузке у 34 детей (85,0%), у детей с АО и без МС данный симптом наблюдался с такой же частотой у 26 детей (81,25%).

Повышенная потливость наблюдалась почти в абсолютном числе у 39 детей (97,5%) с МС, и у 28 детей (87,5%) с АО и отсутствием нарушений в углеводном и липидном обмене.

При осмотре детей, были отмечены стрии красного или багрово-синюшного цвета, розового цвета больше всего располагались на коже груди, и/или плеч и бедер у 35 детей (87,5%) с абдоминальным ожирением и МС, и у 27 детей (84,3%) детей с АО и без метаболических нарушений. Также отмечалась гиперпигментация расположенная в естественных складках детей, а именно в подмышечных впадинах, в паховых областях и области шеи - у 29 детей (72,5%) детей с МС.

Таким образом, клиническая картина заболевания, жалобы не отличались у детей с проявлениями метаболического синдрома и без их проявлений, за исключением наличия АГ у детей с метаболическим синдромом, у которых повышение АД составляет компонент МС.

При исследовании показателей углеводного и липидного обменов выявлено, что данные показатели широко варьировали у детей с абдоминальным типом ожирения (табл. 3), при этом все показатели статистически отличались от показателей детей контрольной группы, что характеризовало значительные нарушения в обменных процессах у детей с абдоминальным ожирением как с компонентами МС так и без них.

Ведущие роли в регуляции пищевого поведения играют такие гормоны как лептин и грелин, а также пептид YY3-36 являющийся анорексигенным гормоном который стимулирует чувство насыщения и уменьшает потребление пищи. При ожирении отмечается низкий уровень YY3-36, что позволяет предположить участие этого пептида в патогенезе ожирения [12].

Ведущее действие лептина заключается в его центральном действии на центр голода и подавлении аппетита, и увеличении энергетических затрат. Развитие лептинорезистентности у пациентов с метаболическим синдромом (МС) связывают с возможным нарушением переноса гормона транспортными белками или растворимыми рецепторами лептина через гематоэнцефалический барьер, что приводит к нарушению взаимодействия лептина с рецепторами голода и насыщения. При ожирении развивается относительная резистентность гипоталамуса к действию лептина, в результате этого уровень лептина в сыворотке крови повышается [13].

Грелин был назван «гормоном голода». Он стимулирует потребление пищи и участвует в регуляции энергетического гомеостаза, углеводного обмена, массы организма. Считается, что он взаимно дополняет гормон лептин, производимый в жировой ткани, который вызывает насыщение, когда присутствует в более высоких концентрациях. Выявлено, что уровень грелина снижается при различных метаболических патологиях, включая ожирение, сахарный диабет 2-го типа [14].

В наших исследованиях уровень лептина был статистически достоверно повышен у детей с МС как по отношению к группе с АО без проявлений МС, так и по сравнению с детьми из группы с нормальной массой тела (табл. 3). Тогда как уровни пептида YY3-36 и грелина были статистически ниже у детей с компонентами метаболического синдрома, по сравнению с детьми без проявлений МС и группой контроля.

Для оценки эффективности и оптимизации метода коррекции выявленных нарушений все дети с абдоминальным ожирением и МС, а также с МС и без проявлений МС были разделены на две подгруппы. Ia подгруппу составили 20 детей с МС, которые применяли α -

Таблица 3.

Средние показатели углеводного и липидного обменов, в также гормонального статуса в группах сравнения

Показатели	Дети с МС n=40	Дети без МС n=32	контрольная группа n= 40
Тошачковая глюкоза (ммоль/л)	5,08±0,07*	4,91±0,03°	4,05±0,05
Инсулин (пмоль/л)	62,18±1,79*	49,21±2,13	18,41±0,52
Индекс ИР НОМА _R (ус. ед)	2,06±0,19*	1,62±0,10	0,46±0,03
Триглицериды (ммоль/л)	1,38±0,06*	1,13±0,07	0,75±0,02
Общий ХС (ммоль/л)	4,41±0,19*	3,91±0,12	2,88±0,11
Лептин (ng/ml)	27,11±0,81*	19,01±1,11	7,02±0,26
Грелин (pg/ml)	8,0±0,25*	9,05±0,30	12,0±0,41
Пептид YY3-36 (pg/ml)	74,62±2,7*	86,02±2,62*	110,1±2,82

Примечание: * - достоверность разницы с группой детей с АО без МС - P<0,05; ^- достоверность разницы с группой контроля P<0,01; ° - достоверность разницы с группой контроля P<0,01

липовую кислоту по 200 мг 3 раза в день (у детей до 14 лет по 100 мг 3 раза в день). Данной категории детей было проведено мотивационное обучение по контролю веса, с ориентацией на ведение здорового образа жизни. Детей и их родителей знакомили с принципами низкокалорийного питания и информировали о необходимости физических нагрузок для увеличения энергозатрат.

Во Ib подгруппу вошли 20 пациента с МС, которые наряду с мотивационным обучением по снижению массы тела получили α- липовую кислоту в выше указанной дозировке, а также ТкМТ и ТЭС. Следует отметить, что детям с нарушением углеводного обмена был рекомендован метформин в стартовой дозе 500 мг в день.

Па группу составили 16 детей с АО и без проявлений МС, которые получили α- липовую кислоту и мотивационное обучение по снижению веса, Пб группу составили также 16 детей с АО и без проявлений МС, которые получили α- липовую кислоту, ТкМТ и ТЭС и мотивационное обучение по снижению веса.

Оценка эффективности терапевтических мероприятий была проведена через 1 месяц от начала терапии.

В первую очередь нам представило интерес оценить чувство голода, оцененное на 5 баллов, частота которого как у детей Ib группы так и Пб группы после комбинированного применения α-липоевой кислоты и транс краниальной стимуляции на фоне мотивационного обучения статистически снизилась в Ib группе с 60% до 30% (p<0,01), во Пб группе с 56,2% до 18,7% (p<0,01). Следует отметить, что в группах с применением α-липоевой кислоты и плацебо физиотерапии, отмечалось снижение частоты оценки по 5 бальной системе как в Ia так, и во Па группе но разница была статистически не достоверной (табл 4).

Во всех группах отмечалось снижение частоты оценки чувства голода на 4 балла, но

Таблица 4.

Сравнительная характеристика клинических проявлений при различных видах терапии у детей с ожирением (n (%))

Показатели	Ia группа n= 20		Iб группа n= 20		Па группа n= 16		Пб группа n= 16	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Оценка чувства голода 5 баллов	9 (45)	7 (35)	12 (60)	6 (30)*	8 (50)	6 (37,5)	9 (56,2)	3 (18,7)*
Оценка чувства голода 4 балла	7 (35)	6 (30)	6 (30)	2 (5)	5 (31,2)	3 (18,7)	4 (25)	0*
Оценка чувства голода 3 балла	4 (10)	2 (5)	2 (5)	0	3 (18,7)	1 (6,25)	3 (18,7)	0*
Головная боль	16 (80)	13 (65)	17 (85)	11 (55)*	13 (81,2)	9 (56,2)	12 (75)	3 (18,7)*
Одышка	17 (85)	15 (75)	17 (85)	10 (50)*	11 (68,7)	8 (50)	14 (87,5)	5 (31,2)*
Повышенная потливость	19 (95)	17 (85)	20 (100)	12 (60)*	12 (75)	8 (50)	16 (100)	7 (43,7)*

Примечание: * - достоверность разницы по сравнению с данными до лечения - P<0,01.

разница достоверных значений не имела, следует отметить, увеличение частоты оценки чувства голода на 3 балла, и появление умеренного чувства голода соответствующего 2 баллам в группе детей с МС (2 детей – 10% в Ia группе и до 25% в Ib группе), при этом у детей без проявлений МС наблюдалось улучшение пищевого поведения которое характеризовалось в достоверном увеличении частоты детей имеющих умеренное чувство голода от 12,5% до 43,75% ($p < 0,01$) в группе детей получивших комбинированную терапию α -липовой кислотой, транскраниальную физиотерапию и обучение в школе снижения веса.

Данные факты характеризуют примененный метод терапии как методику оказывающую подавляющее воздействие на возбужденные центры голода у детей с абдоминальным ожирением, в том числе имеющие компоненты МС.

В группах детей получивших комбинацию α -липовой кислоты и транскраниальной стимуляции (Ib и IIb) наблюдалось снижение частоты жалоб, в частности на головную боль, одышку и повышенную потливость (табл. 4).

При оценке влияния различных видов комбинированной терапии на ИМТ выявлено, что у детей с МС при уменьшении среднего показателя ИМТ и SDS ИМТ, статистических различий в подгруппах выявлено не было (табл. 5 и 6).

У детей Ia подгруппы отмечался положительный терапевтический эффект при применении α -липовой кислоты в отношении снижения уровня тощачковой глюкозы, триглицеридов, и уровня лептина. При этом при комбинированном применении α -липовой кислоты и ТкМТ и ТЭС у детей с МС отмечалось значительное и достоверное снижение уровня тощачковой глюкозы, уровня иммунореактивного инсулина, но индекс ИР НОМА R после лечения, не смотря на более низкие показатели по сравнению с изначальными доверительных

Таблица 5.

Сравнительная характеристика лабораторных показателей при различных видах терапии у детей с абдоминальным ожирением и метаболическим синдромом (M±m).

Показатели	Ia группа n = 20		Ib группа n = 20	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ИМТ; M±m	32,11±0,68	31,16±0,34	33,60±0,45	32,12±0,61
SDS ИМТ	2,88±0,11	2,87±0,14	2,91±0,11	2,84±0,12
Тощачковая глюкоза (ммоль/л)	5,06±0,05	4,77±0,02*	5,14±0,04	4,61±0,03*
Инсулин (пмоль/л)	60,16±1,79	58,16±1,12	64,23±1,58	49,51±1,17*
Индекс ИР НОМА R (ус. ед)	2,01±0,14	1,89±0,11	2,09±0,11	1,73±0,12
Триглицериды (ммоль/л)	1,41±0,06	1,27±0,02*	1,35±0,03	1,13±0,01*
Общий ХС (ммоль/л)	4,45±0,12	4,21±0,03	4,36±0,16	3,74±0,11*
Лептин (ng/ml)	26,12±0,72	23,01±0,52*	29,11±0,73	23,10±0,67*
Грелин (pg/ml)	8,12±0,25	9,20±0,62	7,89±0,19	11,3±0,43*
Пептид YY3-36 (pg/ml)	76,63±1,7	80,20±2,1	72,47±2,2	90,4±2,7*

Примечание: $P < 0,01$ - по сравнению с началом лечения.

Таблица 6.

Сравнительная характеристика лабораторных показателей при различных видах терапии у детей с абдоминальным ожирением без проявлений метаболического синдрома (M±m).

Показатели	IIa группа n = 16		IIb группа n = 16	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ИМТ; M±m	32,15±0,52	31,11±0,28	32,60±0,39	31,07±0,10*
SDS ИМТ	2,87±0,10	2,85±0,11	2,92±0,09	2,83±0,12
Тощачковая глюкоза (ммоль/л)	4,87±0,02	4,71±0,01*	4,98±0,02	4,63±0,03*
Инсулин (пмоль/л)	50,01±2,18	45,13±1,10	48,23±1,83	42,16±1,23*
Индекс ИР НОМА R (ус. ед)	1,65±0,09	1,59±0,10	1,59±0,03	1,45±0,06*
Триглицериды (ммоль/л)	1,13±0,03	1,05±0,02*	1,16±0,03	1,03±0,01*
Общий ХС (ммоль/л)	4,01±0,13	3,86±0,02	3,90±0,11	3,65±0,03*
Лептин (ng/ml)	19,00±0,87	17,01±0,41*	20,12±1,11	16,08±0,51*
Грелин (pg/ml)	9,01±0,23	10,87±0,42*	9,19±0,32	11,87±0,22*
Пептид YY3-36 (pg/ml)	85,01±2,41	89,92±1,66	88,02±1,81	95,5±1,6*

Примечание: $P < 0,05$ - по сравнению с началом лечения.

границ не имел. Положительный эффект также отмечался в отношении среднего уровня триглицеридов и общего ХС.

Уровень гормонов регулирующих аппетит также имел положительную динамику у детей Іб группы (табл. 5), что связано с воздействием на регуляторной центр гипоталамуса ответственного за пищевое поведение и воспринимающего сигналы анорексигенных и орексигенных гормонов - бегущего магнитного поля и электростимуляции.

Следует отметить, что в группе детей с АО но без проявлений МС отмечалась более лучшая терапевтическая динамика при применении α -липоевой кислоты и ТкМТ и ТЭС, выражающаяся в достоверном снижении массы тела, и улучшении всех метаболических и гормональных показателей (табл. 6).

Таким образом, наблюдался более значимый положительный эффект от применения комбинации мотивационного обучения, α -липоевой кислоты и ТкМТ и ТЭС в обеих группах наблюдения с абдоминальным ожирением, но с лучшим эффектом у детей с без проявлений МС. Данный факт требует повтора курса предложенных терапевтических мероприятий у детей с абдоминальным ожирением и метаболическим синдромом, для достижения лучшего терапевтического эффекта.

Заключение:

Частота МС у детей с абдоминальным ожирением составила 55,5% при этом АО+4 компонента был диагностирован у 19,4%, АО + 3 компонента диагностировано у 20,8%, и частота не полного МС в виде АО+ 2 компонента диагностировано у 15,2% детей с абдоминальным ожирением.

У детей абдоминальным ожирением как с компонентами МС, так и без проявлений МС наблюдается значительное нарушение характера питания, сопровождающееся сильным, не контролируемым чувством голода с употреблением большого объема пищи.

Абдоминальное ожирение у детей сопровождается значительным усилением базальной продукции лептина, снижением секреции грелина натоцак и пептида YY3-36 при этом степень патологии данных показателей зависели от наличия или отсутствия компонентов МС.

Применение α -липоевой кислоты у детей с АО и МС, способствовало нормализации некоторых показателей углеводного и липидного обменов, и уровня лептина

Предложенное комбинированное лечение включающее транскраниальную магнитотерапию и электростимуляцию на фоне мотивационного обучения по снижению веса и применения α -липоевой кислоты, способствовала уменьшению массы тела у детей с АО без проявлений МС, и сопровождалась коррекцией пищевого поведения, положительной динамикой в уровне тощачовой глюкозы, инсулина, крови, триглицеридов, а также анорексигенных и орексигенных гормонов не зависимости от наличия компонентов МС.

Полученный курс лечения в виде 15 сеансов ТкМТ и ТЭС, с применением α -липоевой кислоты в течении 1 месяца, не позволили достичь целевого уровня определенных биохимических показателей и снижения ИМТ у некоторых детей с абдоминальным ожирением и проявлениями метаболического синдрома, что требует повторного назначения курса комбинированной терапии и динамического наблюдения от 3х до 6 месяцев данной категории детей.

Использованная литература:

1. Федеральные клинические рекомендации. Диагностика и лечение ожирения у детей и подростков / Под ред. В.А. Петерковой. – Общественная организация «Российская ассоциация эндокринологов», 2020. – С. 58.
2. Дадаева В.А., Александров А.А., Драпкина О.М. Профилактика ожирения у детей и подростков // Профилактическая медицина. - 2020. - Т.23. - №1. - С.142-147.
3. Nehus E., Mitsnefes M. Childhood obesity and the metabolic syndrome. *Pediatr. Clin. North Am.* 66(1), 31–43 (2019)
4. Логвинова О.В. соавт. Современные представления о патогенезе ожирения и новых подходах его коррекции // Ожирение и метаболизм – 2018.- 15(2) – С. 11-16.

5. Картелишев А. В., Румянцев А. Г., Смирнова Н. С. Ожирение у детей и подростков. Причины и современные технологии терапии и профилактики. – 2013.
6. Mohammadi V, Khorvash F, Feizi A, Askari G. The effect of alpha-lipoic acid supplementation on anthropometric indices and food intake in patients who experienced stroke: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Res Med Sci* 2017;22:98.
7. Владимирова, Юлия Владимировна «Особенности ведения детей с экзогенно-конституциональным ожирением на фоне лептиновой резистентности»: диссертация ... кандидата медицинских наук : 14.01.08.
8. Болотова Н.В., Райгородский Ю.М., Посохова Н.В. Трансцеребральные физические методики в лечении ожирения у детей // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация – 2016 – 15(2) – С. 75-81.
9. WHO. Obesity and overweight. 2022. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
10. Национальные клинические рекомендации Всероссийского научного общества кардиологов. Москва. - 2009. С. 392.
11. Захарова И.Н., Малявская С.И., Творогова Т.М., Васильева С.В., Дмитриева Ю.А., Пшеничникова И.И. Метаболический синдром у детей и подростков. Определение. Критерии диагностики // Медицинский совет. №16, 2016, С. 103-109.
12. Хавкин А.И., Айрумов В.А., Шведкина Н.О., Новикова В.П. Биологическая роль и клиническое значение нейропептидов в педиатрии: пептид YY и грелин // Вопросы практической педиатрии – 2020 – том15, №5, С. 87-92.
13. Е.В. Корнеева. Роль грелина и лептина в регуляции массы тела у пациентов с метаболическим синдромом. ВЕСТНИК НОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ – 2014 – Т. 21, № 1 – С. 36-38 <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/2014/14B1.pdf#5>.
14. Влияние грелина на метаболические процессы и артериальное давление у детей. Н.Н. Каладзе, О.К. Алешина, Н.А. Ревенко / российский вестник перинатологии и педиатрии, 6, 2014.с. 46-51.
15. Shlomit Shalitin; Galia Gat-Yablonski. Associations of Obesity with Linear Growth and Puberty. *Horm Res Paediatr* (2022) 95 (2): 120–136. <https://doi.org/10.1159/000516171>.