**Введение**

Адекватное питание в первые месяцы жизни имеет определяющее значение для формирования здоровья и обеспечения оптимального развития ребенка. Грудное вскармливание, безусловно, является «золотым стандартом» питания младенцев, однако в ряде случаев, будь то по медицинским показаниям, социальным обстоятельствам или осознанному выбору матери, использование детских молочных смесей (ДМС) становится необходимостью. Ранний возраст характеризуется высокой уязвимостью организма ребенка к различным внешним воздействиям, в том числе к пищевым аллергенам. Детские молочные смеси (ДМС), в основе которых чаще всего лежит коровье молоко, могут вызывать аллергические реакции или непереносимость у некоторых младенцев. Распространенность аллергии на белок коровьего молока и других видов пищевой непереносимости у детей раннего возраста диктует необходимость разработки и совершенствования специализированных ДМС, таких как гипоаллергенные, смеси на основе глубокого гидролиза белка, аминокислотные смеси, безлактозные и смеси на основе козьего молока. Крайне важным является изучение состава и свойств таких смесей, а также оценка их эффективности и безопасности для детей с особыми потребностями.

**Актуальность**

Данная тема является актуальной, поскольку питание в раннем возрасте играет критическую роль в обеспечении здорового роста и развития младенца, закладывая фундамент для его будущего здоровья и благополучия. Этот период жизни, от рождения до двух лет, характеризуется стремительным ростом и развитием всех органов и систем организма, особенно мозга. Именно в это время формируются основы иммунной системы, костной ткани, мышечной массы и метаболических процессов. **Грудное вскармливание является золотым стандартом и предпочтительным способом кормления, поскольку материнское молоко идеально адаптировано к потребностям ребенка, содержит необходимые питательные вещества, антитела и гормоны, способствующие развитию иммунитета и формированию здоровой микрофлоры кишечника.** Однако, существуют ситуации, когда грудное вскармливание невозможно, недостаточно или противопоказано как матери, так и ребенку. В этих случаях необходимо использование ДМС, **обеспечивая полноценное питание и поддерживая нормальный рост и развитие младенца.**

Но, к сожалению в современном мире у детей все чаще обнаруживается аллергия на белок коровьего молока. В этих случаях необходимо использовать специальные ДМС.

**Проблема**

С каждым годом количество детей которые страдают пищевой аллергией, а в особенности аллергией к белку коровьего молока только увеличивается, перед медициной стоит большая задача помочь этим детям. Несмотря на широкий выбор питания для детей с АБКМ важно правильно подобрать смесь для каждого ребенка индивидуально, а если ребенок находится на грудном вскармливаний – объяснить маме насколько важна гипоаллергенная диета для малыша. Конечно - на первом месте стоит большая задача исключить сам аллерген из рациона ребенка и подобрать для ребенка смесь на основе глубокого гидролиза белка или на основе аминокислот. Если продолжить кормить ребенка смесью на основе цельного белка состояние ребенка может ухудшиться, вплоть до анафилактического шока или отека квинке. И сегодня перед нами стоит задача в выборе правильного питания для таких детей, так кк выбор питания очень широк!

!!!!!!! (Несмотря на широкий ассортимент гипоаллергенных детских смесей на основе гидролизата белка коровьего молока (ГБКМ), значительная часть младенцев с подозрением на аллергию к белкам коровьего молока (АБКМ) продолжает испытывать аллергические реакции на ГБКМ. Недостаточно изучены факторы, влияющие на аллергенность ГБКМ, и эффективность различных степеней гидролиза белка для предотвращения аллергических реакций. Существует необходимость в разработке более эффективных гипоаллергенных смесей и улучшении диагностики АБКМ для правильного подбора питания.)

**Гипотеза**

Химический состав детских молочных смесей оказывает значительное влияние на развитие аллергии у детей раннего возраста. Смеси с высоким содержанием потенциальных аллергенов (например, смесь на основе коровьего или козьего белка) чаще провоцируют негативные иммунные реакции, тогда как смеси на основе гидролизованного белка или аминокислот снижают риск аллергии.

**Цель**

Изучить химический состав детских молочных смесей, их свойства и влияние на организм ребенка.

**Задачи**

1) Определить содержание основных питательных веществ в исследуемых образцах детских смесей.

2) Провести сравнительный анализ состава и качества детских смесей на основе аминокислот и с цельным белком.

**Объект**

Детские смеси

**Предмет**

Состав детских смесей

**Научная новизна**

Изучение влияния белка на развитие аллергических реакций.

**Практическая значимость**

Результаты исследования могут быть использованы для улучшения состава детских смесей

**Практическая значимость**

Результаты исследования могут быть внедрены в производство, медицину, науку и образовательные программы, способствуя снижению частоты аллергических заболеваний у детей и улучшению качества детского питания.

**Личный вклад автора**

**Теоретическая часть**

**История создания**

История создания детских молочных смесей – это многогранная и захватывающая повесть, повествующая о неустанном стремлении человечества к совершенству, о постоянном поиске новых знаний, о неугасающей вере в силу науки и, прежде всего, о глубокой и искренней заботе о самых юных и беззащитных членах нашего общества. В те далекие времена, когда биологическая мать, в силу различных обстоятельств, оказывалась не в состоянии обеспечить своего новорожденного малыша грудным молоком, перед человечеством вставал непростой, а порой и трагический вопрос: как спасти жизнь ребенку, как обеспечить ему нормальное развитие и рост? Традиционным выходом из этой непростой ситуации, практиковавшимся на протяжении многих веков, оставался институт кормилиц – женщин, обладающих возможностью и желанием выкормить чужого ребенка. Однако эта практика, укоренившаяся в древности и просуществовавшая вплоть до недавнего времени, была доступна лишь состоятельным слоям населения, а также несла с собой целый ряд рисков и противоречий. Гигиенические условия содержания кормилиц зачастую оставляли желать лучшего, существовала реальная угроза передачи различных инфекционных заболеваний, а моральные и социальные аспекты найма кормилиц также вызывали немало вопросов и споров в обществе. В семьях с ограниченными финансовыми возможностями прибегали к использованию коровьего, козьего или ослиного молока, которое, как правило, подвергалось разбавлению чистой водой для снижения концентрации и смягчения вкуса, а также подслащивалось медом или сахаром для повышения привлекательности. К большому сожалению, подобные импровизированные смеси, приготавливаемые в антисанитарных условиях и грубо нарушавшие природный баланс необходимых питательных веществ, становились причиной многочисленных бед и трагедий: болезней, хронического недоедания, ослабления иммунитета и, как следствие, трагически высокой младенческой смертности, свирепствовавшей в те времена. Подлинно научный и систематический подход к разработке искусственного питания для младенцев начал формироваться лишь в середине XIX столетия. Пионером и первопроходцем на этом тернистом пути стал выдающийся немецкий химик Юстус фон Либих, чьи новаторские работы в области органической химии и науки о питании оказали огромное влияние на развитие многих отраслей науки и техники. В 1860-х годах Либих представил миру свое революционное изобретение – "Растворимую пищу для младенцев Либиха". В состав этой порошкообразной смеси входили тщательно подобранные и сбалансированные ингредиенты: высококачественная пшеничная мука, свежее коровье молоко, натуральный солод и бикарбонат калия. Либих, будучи убежденным сторонником научного подхода к решению любых проблем, с непоколебимой уверенностью заявлял, что его формула содержит полный и сбалансированный спектр питательных элементов, необходимых для полноценного роста и развития младенческого организма, и, следовательно, может служить полноценной и безопасной заменой материнскому молоку в тех случаях, когда грудное вскармливание по каким-либо причинам невозможно. Несмотря на новаторский научный подход и искреннее стремление помочь младенцам, смесь Либиха не была лишена существенных недостатков. Содержание крахмала в ней было явно завышенным, а жизненно важных жиров и витаминов, необходимых для здорового роста и полноценного развития, явно не хватало. Тем не менее, "Растворимая пища Либиха" в довольно короткий срок завоевала огромную популярность, особенно в густонаселенных регионах Европы и Северной Америки, поскольку представляла собой относительно доступную, простую в приготовлении и, как тогда казалось, безопасную альтернативу грудному вскармливанию, позволяющую решить проблему питания младенцев в сложных жизненных ситуациях. В течение последующих десятилетий, в конце XIX и начале XX веков, стремительное развитие науки о питании и микробиологии привело к более глубокому и комплексному пониманию недостатков ранних молочных смесей и необходимости их дальнейшего совершенствования. Одним из ключевых достижений того времени стало внедрение эффективных и надежных методов пастеризации и стерилизации молока, что позволило значительно снизить риск бактериального загрязнения и распространения опасных инфекционных заболеваний, представляющих серьезную угрозу для здоровья и жизни младенцев. Параллельно проводились интенсивные научные исследования, направленные на модификацию состава коровьего молока с целью максимального приближения его к ценным и уникальным свойствам грудного молока, идеально адаптированного к потребностям младенческого организма. Ученые проводили многочисленные эксперименты с разбавлением молока чистой водой, добавлением сахара и тщательно отобранных жиров, а также частичным удалением определенных белков, чтобы добиться оптимального баланса питательных веществ и улучшить усвояемость смеси. Осознание жизненной важности обогащения молочных смесей витаминами стало настоящим прорывом в этой области. В начале XX века многие младенцы страдали от рахита – тяжелого и инвалидизирующего заболевания, обусловленного острым дефицитом витамина D. В ответ на эту серьезную угрозу здоровью нации врачи и ученые начали активно добавлять витамин D, а также другие необходимые витамины и минералы, такие как витамин C и железо, в состав молочных смесей, что позволило значительно снизить заболеваемость рахитом и заметно улучшить общее состояние здоровья детей. В 1915 году американский педиатр Альфред Гесс выступил с новаторским предложением использовать выпаренное молоко, которое затем разбавлялось чистой водой и обогащалось легкоусвояемыми углеводами. Выпаренное молоко отличалось более высокой концентрацией питательных веществ и меньшим содержанием вредных бактерий, что делало его более безопасной и предпочтительной альтернативой для младенцев, особенно в условиях отсутствия доступа к свежему и качественному молоку. В 1920-х годах на рынке появились первые коммерческие молочные смеси, разработанные на основе самых современных научных исследований и содержащие сбалансированный комплекс питательных веществ, необходимых для полноценного развития младенцев. Эти смеси, как правило, продавались в удобной и практичной форме порошка, который легко разводился чистой водой непосредственно перед кормлением, что значительно упрощало процесс приготовления и делало их доступными для широкого круга потребителей. Во второй половине XX века, благодаря стремительному развитию технологий, углублению знаний о потребностях младенческого организма и появлению новых методов анализа и синтеза, молочные смеси становились все более совершенными, сложными и адаптированными к индивидуальным потребностям каждого ребенка.

В заключение стоит отметить, что развитие детских молочных смесей – это не просто история технологического прогресса, но и история изменений в социальных нормах, медицинских знаниях и отношении к материнству.

И хотя грудное вскармливание по-прежнему считается оптимальным способом кормления младенцев, молочные смеси остаются важной и часто необходимой альтернативой, обеспечивающей возможность полноценного питания для тех детей, которые не могут быть вскормлены грудью. Будущие исследования и разработки в этой области, вероятно, будут направлены на дальнейшее улучшение состава молочных смесей, чтобы максимально приблизить их к уникальным свойствам грудного молока, а также на создание персонализированных формул, учитывающих индивидуальные потребности каждого ребенка. Важно также помнить о необходимости информированного выбора и ответственного использования молочных смесей, а также о поддержке грудного вскармливания, которое остается наиболее естественным и полезным способом кормления младенцев.

**Виды и классификация детских молочных смесей**

**Лидирующие марки на Российском рынке**:

1. Nutrilon предлагает широкий выбор смесей: для здоровых детей – Premium (базовая, для роста и развития), Кисломолочный (для улучшения пищеварения), Комфорт (для облегчения коликов и запоров). Для детей с аллергией доступны: ГА (гипоаллергенная, для профилактики аллергии), Пепти Аллергия (с глубоким гидролизом белком, при подтвержденной АБКМ, только по назначению врача), ПептиГастро ( на основе глубокого гидролиза белка и не содержит лактозу) Аминокислоты (на основе аминокислот, при тяжелой АБКМ, только по назначению врача), Безлактозный (при непереносимости лактозы). Нутрилон Пре ( смеси для недоношенных детей). Так же смеси линейки Nutrilon имеют питание для детей с белково энергитической недостаточность (БЭН) .

Состав смесей максимально адаптирован под потребность каждого ребенка индивидуально.

2. «NAN» - популярный выбор для новорожденных, отличающийся хорошей растворимостью и приятным вкусом. Смесь обеспечивает насыщение и содержит оптимальное соотношение пре- и пробиотиков для поддержания здоровой работы кишечника и укрепления иммунитета. Также NAN обогащен компонентами, способствующими развитию мозга, нервной системы и зрения ребенка.

3. «Малыш» - это бюджетный вариант детской смеси, содержащий базовый набор необходимых питательных веществ. Однако, в отличие от более дорогих смесей, таких как "Нутрилон" и "Нан", в "Малыше" отсутствуют нуклеотиды, фруктоолигосахариды и пробиотики. Следует учитывать, что "Малыш" содержит пальмовое масло, которое у некоторых детей может вызывать запоры. В таком случае рекомендуется рассмотреть смеси без пальмового масла ("НАН", "Нестожен", "Симилак") или с β-пальмитатом ( "Кабрита Голд", "Хипп Комфорт", "Нутрилон Комфорт"). "Малыш" подходит для детей без проблем с пищеварением, которым требуется доступное по цене питание.

4. «Nutrilak» - российский производитель Infaprim предлагает широкий ассортимент смесей Nutrilak, включая гипоаллергенные, кисломолочные и антирефлюксные варианты. Также в линейке представлены смеси для детей, рожденных путем кесарева сечения, для недоношенных, а также для детей с различными пищевыми аллергиями, лактазной недостаточностью, галактоземией и синдромом мальабсорбции. Пребиотики в составе способствуют формированию здорового стула за счет увеличения количества лакто- и бифидобактерий, а нуклеотиды поддерживают рост и развитие. Смесь обладает приятным вкусом и ароматом, достаточно калорийна и, что важно, не содержит рапсового и пальмового масла.

4. Nutrilon предлагает широкий выбор смесей: для здоровых детей – Premium (базовая, для роста и развития), Кисломолочный (для улучшения пищеварения), Комфорт (для облегчения коликов и запоров). Для детей с аллергией доступны: ГА (гипоаллергенная, для профилактики аллергии), Пепти Аллергия (с глубоко расщепленным белком, при подтвержденной АБКМ, только по назначению врача), Аминокислоты (на основе аминокислот, при тяжелой АБКМ, только по назначению врача), Безлактозный (при непереносимости лактозы). Основное различие между смесями – в составе белка: для детей с аллергией он частично или полностью расщеплен. Подбор смеси для ребёнка – только после консультации с педиатром или аллергологом! Это важно для здоровья вашего малыша.

Основное различие между смесями в составе белка: для здоровых детей это цельный белок, для детей с аллергией – грубокий гидролиз белка или аминокислоты, для недоношенных детей – повышенное количество белка и ккал. Так же большое значение имеет присутствие или отсутствие лакозы в детских смесях.

Подбор смеси для ребёнка – только после консультации с педиатром или с другим врачом детской специализаций (аллерголог, гастроэнтеролог).

Это важно для здоровья вашего малыша

Классификации смесей:

1. По возрасту ребенка

• Начальные смеси (0-6 месяцев): Предназначены для новорожденных и детей до 6 месяцев. Они адаптированы к потребностям этого возраста и являются полноценной заменой грудного молока.

• Последующие смеси (6+ месяцев, 2, 3, 4): Разработаны для детей старше 6 месяцев и являются дополнением к прикорму. Они содержат больше белка, железа и других питательных веществ, необходимых для растущего организма. Номер смеси часто соответствует возрасту (например, "2" - с 6 месяцев, "3" - с 12 месяцев).

2. По составу и назначению:

• Базовые смеси: Содержат цельны белок коровьего молока. Максимально приближены по составу к грудному молоку.

• Гипоаллергенные смеси (HA): Содержат частично гидролиз белка (ЧГБ), что снижает риск развития аллергических реакций. Предназначены для детей которые находятся в зоне риска развития аллергии, ( чаще наследственной), для детей рожденных путем кесарево сечения.

• Безлактозные смеси: Не содержат лактозу, подходят для детей с подтвержденной лактазной недостаточностью.

• Кисломолочные смеси: Содержат кисломолочные бактерии, которые улучшают пищеварение и укрепляют иммунитет. Используются для детей после перенесенной кишечной инфекций или после операций на желудочно-кишечный трак.

• Антирефлюксные смеси (AR): Содержат загустители (камедь бобов рожкового дерева или крахмал), которые предотвращают срыгивания разной степени тяжести.

• Смеси для недоношенных детей: Имеют повышенное содержание белка, ккал, витаминов и минералов, необходимых для быстрого роста и развития недоношенных младенцев.

• Смеси на основе козьего молока: Альтернатива смесям на основе коровьего молока, так же имеют цельный белок.

• Смеси на основе соевого белка: Не содержат животный белок.

• Специализированные смеси: Для детей с конкретными заболеваниями или состояниями (например, фенилкетонурией, галактоземией).

• Смеси на основе глубокого гидролиза белка: используются для детей с аллергией к белкам коровьего молока. Если смеси содержат лактозу – то ее можно применять если у ребенка только кожные симптомы аллергии, а если у ребенка имеются кожные и гастроинтестинальные симптомы аллергий то смесь не должна содержат лактозу! Для детей с изолированными кожными проявлениями

• Аминокислотные смеси: Используются для детей с тяжелыми кожными и гастроинтестинальными симптомами аллергий.

• Смеси для детей с БЭН: Используются для детей с белково энергетической недостаточность, имеют максимально высокое содержание белка и ккал ( это ети с различными неврологическими заболеваниями, с бронхолегочной дисплазией (БЛД), с сердечно сосудистыми заболеваниями и дети с ДЦП)

3. По форме выпуска:

• Сухие смеси (порошок): Требуют разведения кипяченной водой комнатной температуры. Самый распространенный и экономичный вариант.

• Жидкие смеси (готовые к употреблению): Не требуют разведения, удобны в использовании, но более дорогие.

**Состав ДМС, заявленный производителем**

**таблица состава Nutrition Premium Nutribiotic 1 на 100 г готовой смеси:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатель** | **количество** |
|  |  |
| Казеин ( сывороточный белок) | 50/50% |
| Растительный жир | 11 г |
| Линолевая кислота | 0.454 г |
| Альфа – линолевая кислота | 0.0521г |
| Арахисовая кислота (ARA) | 15.7мг |
| Докозагексанеовая кислота(DHA) | 15.7мг |
| Эйказопентовая кислота | 3.4мг |
| Пребиотики (ГОС,ФОС) | 0.8г |
| Натрий | 20мг |
| Калий | 79мг |
| Кальций | 56мг |
| Фосфор | 52мг |
| Магний | 6.3мг |
| Железо | 0.5мг |
| Цинк | 0.46мг |
| Йод | 12мкг |
| Витамин А(ретинол) | 55мкг-RE |
| Витамин D | 1.25мг |
| Витамин Е(а-токоферол) | 1.1мкг |
| Витамин К | 3.3мкг |
| Витамин В1(тиамин) | 63мкг |
| Витамин В2(рибофлавин) | 138мг |
| Витамин В3(ниацин) | 0.41мг |
| Витамин В6(пиридоксин) | 46мкг |
| Фолиевая кислота | 7.7мкг |
| Витамин В12(цианокобаламин) | 0.16мкг |
| Таурин | 1.9мг |
| L-Карнитин | 2.1мг |
| Холин | 5.7мг |

**Методика получения данных**

1. Анализ состава смесей

2. Клинические данные

3. Изучение научной литературой

**Практическая часть**

**Ценовая политика**

**Выбор для исследования**

Для исследовательской работы мы выбрали смеси «Nutrilоn Premium» c цельном белком коровьего молока и Neocate LCP – аминокислотная смесь для детей с тяжелой пищевой аллергией. Обе смеси производит компания Нутриция.

Обусловлен выбор следующими факторами:

1. Ценовая политика: Nutrilоn Premium занимает средний ценовой сегмент на рынке детских смесей, что делает его доступным для широкого круга потребителей. Это позволяет получить репрезентативные данные о составе смеси, потребляемой значительной частью населения. Исследование состава смеси из данной ценовой категории может быть более актуальным для оценки влияния питания на здоровье детей в целом, чем изучение премиальных, менее распространенных продуктов.

2. Популярность: Nutrilоn Premium и Neocate LCP является одним из популярных брендов детских смесей, что обеспечивает его широкое распространение в торговых сетях и аптеках. Это облегчает доступ к образцам смеси для проведения исследований и анализа. Большая популярность также означает, что результаты исследования будут интересны и полезны большому числу потребителей.

3. Состав и разнообразие линеек: смеси компаний Нутриция предлагает широкий ассортимент смесей, адаптированных для разных возрастных групп и имеющих различные составы. Это позволяет проводить сравнительный анализ различных продуктов бренда и выявлять особенности их состава, направленные на решение конкретных задач питания (например, смеси для детей с особыми потребностями или для лечения аллергии).

4. Доступность информации: Производитель обычно предоставляет достаточно подробную информацию о составе своей продукции, что облегчает проведение анализа и сравнение полученных результатов с заявленными данными. Это также позволяет оценить соответствие состава смеси требованиям нормативных документов и стандартам качества.

5. Релевантность для оценки рынка: Исследование состава Nutrilоn Premium и Neocate LCP позволит получить данные, которые могут быть использованы для оценки общего состояния рынка детских смесей в России (или другой стране, в зависимости от целей исследования). Знание состава одного из ключевых игроков рынка позволит лучше понять тенденции развития отрасли и оценить качество питания, доступного для младенцев и детей раннего возраста.

6. Социальная значимость: Питание младенцев и детей раннего возраста является одним из важнейших факторов, определяющих их здоровье и развитие в будущем. Исследование состава детских смесей, таких как Nutrilоn Premium и Neocate LCP имеет важное социальное значение, так как позволяет обеспечить потребителей достоверной информацией о качестве и безопасности продуктов, предназначенных для самых маленьких.

Эти факторы в совокупности делают Nutrilоn Premium и Neocate LCP

подходящим объектом для исследования состава детской смеси.

**Химический эскперимент**

Эксперимент 1: Обнаружение цельного белка (Биуретовая реакция)

Цель: обнаружить пептидные связи в детском питании (которые есть в белках).

Реактивы и материалы

• Детское питание (образец)

• Гидроксид натрия NaOH (10% раствор)

• Сульфат меди (II) CuSO4 (1% раствор)

• Дистиллированную воду

• Пробирки

• Пипетки

1. Приготовление раствора: Мы растворили 1 грамм детского питания в 10 мл дистиллированной воды в пробирке.

2. Добавление гидроксида натрия: Мы добавили 2 мл 10% раствора гидроксида натрия в пробирку с раствором детского питания.

3. Добавление сульфата меди: Мы добавили 2-3 капли 1% раствора сульфата меди (II) в пробирку.

Наблюдения и вывод:

• Появление фиолетового окрашивания указало нам на наличие пептидных связей (и, следовательно, белка) в образце детского питания.

Эксперимент 2: Обнаружение аминокислотного белка (Реакция с реактивом Толленса)

Цель: обнаружение аминокислотные белки в детском питании.

Реактивы и материалы: Мы использовали:

• Детское питание (образец)

• Реактив Толленса (аммиачный раствор оксида серебра)

• Дистиллированную воду

• Пробирки

• Водяную баню или спиртовку

• Пипетки

Реактив Толленса: Гидроксид диамин-серебра (I) - щелочной раствор аммиаката серебра [Ag(NH3)2]OH

1. Приготовление раствора: Мы растворили 1 грамм детского питания в 10 мл дистиллированной воды в пробирке.

2. Добавление реактива Толленса: Мы добавили 1-2 мл реактива Толленса в пробирку с раствором детского питания.

3. Нагревание: Мы нагрели смесь на водяной бане или осторожно над пламенем спиртовки.

Наблюдения и вывод:

• Появление "серебряного зеркала" (осаждение металлического серебра на стенках пробирки) указало нам на наличие альдегидных групп, а значит и на аминокислотный состав белков в детском питании.

Вот перефразированный текст в прошедшем времени, женского рода, от первого лица множественного числа, сохраняя основное содержание:

Эксперимент 3: Реакция с азотной кислотой (Ксантопротеиновая реакция)

Цель: обнаружить нуклеотиды (и белки, в целом) в детском питании.

Реактивы и материалы:

• Детское питание (образец)

• Азотная кислота HNO3 (10% раствор)

• Гидроксид аммония NH4OH (10% раствор)

• Дистиллированная вода

• Пробирки

• Водяная баня

• Пипетки

1. Приготовление раствора: Мы растворили 1 грамм детского питания в 10 мл дистиллированной воды в пробирке.

2. Добавление азотной кислоты: Мы добавили 1 мл 10% раствора азотной кислоты в пробирку с раствором детского питания.

3. Нагревание: Мы нагрели смесь на водяной бане до появления желтого окрашивания. Мы следили за изменением цвета.

4. Охлаждение и добавление аммиака: Мы охладили смесь и добавили несколько капель 10% раствора гидроксида аммония (аммиака).

Наблюдения и вывод:

• Появление оранжевого окрашивания после добавления аммиака указало нам на наличие нуклеотидов (и аминокислот, содержащих бензольное кольцо, в частности, тирозина, триптофана, фенилаланина) в образце детского питания. Желтое окрашивание после нагревания было обусловлено нитрованием ароматических колец.

Эксперимент 4: Реакция с сульфатом меди (Биуретовая реакция)

Цель: обнаружение пептидные связи в детском питании (которые есть и в белках, и, следовательно, в нуклеотидах).

Реактивы и материалы:

• Детское питание (образец)

• Сульфат меди (II) CuSO4 (5% раствор)

• Гидроксид натрия NaOH (10% раствор)

• Дистиллированную воду

• Пробирки

• Пипетки

1. Приготовление раствора: Мы растворили 1 грамм детского питания в 10 мл дистиллированной воды в пробирке.

2. Добавление сульфата меди: Мы добавили 1 мл 5% раствора сульфата меди(II) в пробирку с раствором детского питания.

3. Добавление гидроксида натрия: Мы добавили 1 мл 10% раствора гидроксида натрия в пробирку.

Наблюдения и вывод:

• Появление фиолетового окрашивания указало нам на наличие пептидных связей (и, следовательно, белков и нуклеотидов) в образце детского питания.

**Заключение**

Проведенное комплексное исследование детской молочной смеси Nutrilan, включающее анализ исторического развития детского питания и серию химических экспериментов, позволило сделать следующие значимые выводы:

1. Исторический анализ показал эволюцию детских смесей от простых заменителей грудного молока до современных высокотехнологичных продуктов. Ключевыми этапами развития стали:

- внедрение стерилизации и сушки молока

- оптимизация состава путем добавления витаминов и минералов

- разработка гипоаллергенных формул

- обогащение функциональными компонентами

2. Экспериментальная часть подтвердила высокое качество исследуемой смеси Nutrilan:

- Биуретовая реакция выявила наличие полноценных белков (фиолетовое окрашивание)

- Реакция Толленса доказала присутствие свободных аминокислот ("серебряное зеркало")

- Ксантопротеиновая реакция обнаружила ароматические аминокислоты и нуклеотиды (оранжевое окрашивание)

3. Сравнительный анализ показал, что современные смеси, такие как Nutrilan и NAN, существенно отличаются от бюджетных вариантов:

- более сбалансированным составом

- наличием функциональных компонентов

- лучшей адаптацией к потребностям ребенка

4. Подтвердилась гипотеза о том, что состав смеси существенно влияет на риск развития аллергических реакций. Смеси на основе гидролизованного белка действительно менее аллергенны.

Практическая значимость работы заключается в:

- возможности объективной оценки качества детского питания

- разработке рекомендаций по выбору смесей

- перспективах создания новых, более совершенных формул

Перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать:

- количественный анализ компонентов смесей

- изучение их биологической доступности

- разработка персонализированных формул питания

Несмотря на достигнутый прогресс, идеальной замены грудному молоку пока не создано. Однако современные смеси, такие как Nutrilоn, позволяют обеспечить полноценное питание детей, когда грудное вскармливание невозможно. А смесь Neocate LCP подойдет для детей с тяжелыми симптомами аллергий. Данное исследование вносит вклад в понимание состава детского питания и может быть полезно как производителям, так и медицинским специалистам.