

УДК: 616-036.81+[613.2.032.33:611.34]:614.212

DOI: 10.55359/2782-3296.2024.55.98.009

ПАРЕНТЕРАЛЬНОЕ И ЭНТЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ У ПАЦИЕНТОВ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ, ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА ОТ «РАННЕГО» ВВЕДЕНИЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ, ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СОСТАВА ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Фетисова А.С., Цыганкова Я.А., Колесников А.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк, Донецкая народная республика

Резюме. В обзоре литературы рассматривается введение парентерального и энтерального питания у тяжелобольных пациентов с признаками белково-энергетической недостаточности. Приносит ли пользу или вред «раннее» парентеральное питание больным в отделении интенсивной терапии, то есть добавления парентерального питания к энтеральному в случае, если энтеральное питание становится недостаточным. Также будут в данном материале обобщены последние данные, касающиеся показаний, сроков и доз парентерального питания, основные принципы выбора парентерального питания у пациентов в критическом состоянии, которые позволят обеспечить нужными нутриентами и энергией для оптимизации качества лечения и снижения риска послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: парентеральное питание, критическое состояние, энтеральное питание, нутритивная поддержка, раннее питание

PARENTERAL AND ENTERAL NUTRITION IN CRITICALLY ILL PATIENTS, THE HARM OR BENEFIT OF "EARLY" ADMINISTRATION OF PARENTERAL NUTRITION TO THE INTENSIVE CARE UNIT, THE BASIC PRINCIPLES OF PARENTERAL NUTRITION COMPOSITION (LITERATURE REVIEW)

Fetisova A.S., Tsygankova Ya.A., Kolesnikov A.N.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Donetsk State Medical University named after I.I. M. Gorky» Ministry of Health of the Russian Federation, Donetsk, Donetsk People's Republic

Summary. The review of the literature considers the introduction of parenteral and enteral nutrition in seriously ill patients with signs of protein-energy malnutrition. Does "early" parenteral nutrition benefit or harm patients in the intensive care unit, that is, the addition of parenteral nutrition to enteral nutrition in case enteral nutrition becomes insufficient. This material will also summarize the latest data regarding the indications, timing and doses of parenteral nutrition, the basic principles for choosing parenteral

nutrition in critically ill patients, which will provide the necessary nutrients and energy to optimize the quality of treatment and reduce the risk of postoperative complications.

Keywords: *parenteral nutrition, critical condition, enteral nutrition, nutritional support, early nutrition*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Исходя из последних данных установлено, что более 50 % пациентов, находящихся в отделениях интенсивной терапии, имеют признаки белково-энергетической недостаточности. У таких пациентов возникает сильный физический стресс, который приводит к катаболической реакции, мышечной атрофии и слабости, поэтому чем дольше пациент находится в отделении интенсивной терапии (ОИТ), тем выше риск развития случаев полиорганной недостаточности, быстрое снижение массы тела таких пациентов, значительная потеря белка, развитие «госпитального истощения», которое повлияет на увеличение летальности и количества осложнений. У пациентов, перенесших критическое состояние, постоянная слабость считается частью ПИТ-синдрома (синдрома последствий интенсивной терапии), помимо слабости, может наблюдаться повышенная резорбция кости с повышенным риском переломов после интенсивной терапии [1-3].

Нутритивный дефицит приводит к серьезным нарушениям метаболизма и иммунного статуса, которые в значительной степени снижают эффективность лечения пациентов в критических состояниях, увеличивает продолжительность их госпитализации в отделении интенсивной терапии (ОИТ) и связанные с этим расходы на лечение. Оказалось, что нутритивная поддержка (НП), методами которой являются энтеральное и парентеральное питание, должна занять свое место наряду с респираторной, инфузионной и инотропной поддержкой, рациональной антибактериальной терапией в комплексе интенсивной терапии больных в критическом состоянии [4].

Американское общество

парентерального и энтерального питания (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition — ASPEN) рекомендует начинать НП как можно раньше (в первые 24–48 часов) после стабилизации состояния больного [5]. Однако европейские эксперты выступали за то, что несколько крупных рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) показали, что раннее полноценное кормление не принесло пользы взрослым и детям в критическом состоянии, а некоторые даже показали вред [6–10].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проанализировать ряд опубликованных исследований в оценке влияния энтерального и парентерального питания, о вреде или пользе «раннего» парентерального кормления и его основные принципы состава, назначаемого в первую неделю болезни, влияющие на клинически значимые исходы у тяжелобольных в критическом состоянии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В этом описательном обзоре обобщены последние научные данные Medline, EMBASE и Кокрановского центрального регистра контролируемых исследований, касающиеся показаний, пути введения, сроков и доз для рекомендации по организации питания и нутритивной поддержки в отделениях интенсивной терапии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Критически больные люди подвергаются повышенному риску недоедания. Острые и хронические заболевания, травмы и воспаления вызывают катаболизм, связанный со стрессом, а побочные эффекты лекарств могут снижать аппетит или усиливать тошноту и рвоту. Кроме того, ведение пациентов в отделении интенсивной терапии (ОИТ) также может прерывать режим кормления. Методы

удовлетворения пищевых потребностей включают энтеральное питание (ЭП) или парентеральное питание (ПП) или их комбинацию (ЭП и ПП). Однако каждый метод проблематичен [11].

Энтеральное и парентеральное питание являются важнейшими составляющими программы лечения и продолжительности госпитализации в критических состояниях в отделении интенсивной терапии. Оптимальное назначение питания должно основываться на потребностях пациентов с учетом особенностей метаболических потребностей при некоторых заболеваниях в тяжелом периоде.

Энтеральное питание (ЭП, от греч. *entericos* — «кишечный, тонкокишечный» — тот, который размещен в пределах тонкой кишки или касается ее) — это способ нутритивной поддержки, при котором питательные ингредиенты доставляют в кишечник через зонд в случае невозможности адекватного перорального питания [12]. Его положительные качества (физиологичность, низкий уровень осложнений, относительная простота доставки нутриентов и относительно низкая стоимость) были известны ранее. Сегодня ЭП начинает занимать позицию важного компонента в оказании помощи пациентам в критических состояниях. Оказалось, что кишечник играет центральную роль в генезе метаболических сдвигов при критических состояниях. Помимо обеспечения организма необходимыми питательными веществами, кишечник выполняет иммунную, эндокринную и барьерную функции [4].

Применение энтерального питания является основным компонентом интенсивной терапии с целью уменьшения рисков полиорганной недостаточности и сепсиса. Вместе с тем, чтобы стать приоритетным способом нутритивной поддержки, энтеральное питание должно отвечать трем следующим требованиям: его использование не должно приводить к серьезным побочным эффектам и осложнениям, полностью удовлетворять

потребности организма в макро- и микронутриентах и предусматривать модификацию компонентов в составе пищевых диет в зависимости от клинического состояния пациентов.

Противопоказания к проведению энтерального питания [4]:

- паралитическая и механическая непроходимость кишечника;
- неконтролируемая диарея (> 500 мл в сутки или в количестве, превышающем объем жидкости в виде питания);
- неконтролируемая рвота;
- свищи желудочно-кишечного тракта с большим объемом потерь;
- продолжающееся желудочно-кишечное кровотечение;
- шок, нестабильность гемодинамики.

Парентеральное питание (ПП) (греч. *para* — «мимо», *enteron* — «кишка») — способ введения питательных веществ в организм путем внутривенной инфузии в обход желудочно-кишечного тракта. Оно может быть частичным и полным. Применяется при невозможности пациентом самостоятельно принимать пищу.

Показания к проведению парентерального питания [4]:

- предоперационная подготовка больных для улучшения результатов хирургического вмешательства;
- невозможность введения зонда для ЭП;
- нефункционирующий ЖКТ (непреодолимая рвотКУ, профузная диарея);
- выраженная белковая или белково-энергетическая недостаточность у пациента;
- необходимость временного исключения ЖКТ;
- невозможность адекватного обеспечения питанием через зонд;
- химио- и лучевая терапия по поводу онкологических заболеваний;
- печеночная или почечная недостаточность;

— послеоперационный период, когда невозможно питание через ЖКТ;

— выраженный катаболизм, когда только ЭП не позволяет справиться с потерями и дефицитом протеинов

Противопоказания:

— рефрактерный шок;

— выраженная сердечная декомпенсация (угроза отека легких);

— неконтролируемая артериальная гипертензия (гипертонический криз);

— значительная дегидратация или гипергидратация;

— значительные нарушения кислотно-щелочного баланса, ионного баланса и осмолярности крови;

— декомпенсация сахарного диабета;

— анафилаксия на составляющие компоненты питательных смесей;

— жировая эмболия;

— непереносимость отдельных составляющих питания.

Если ЭП противопоказано или его цель не достигается и сохраняется необходимость нутритивной поддержки, целевая группа ASPEN рекомендует применение ПП. Если сравнить ПП с ЭП, то последнее связано с меньшим количеством осложнений, сокращением продолжительности пребывания в стационаре и благоприятным анализом затрат и результатов [13].

Влияние раннего или позднего кормления в первую неделю заболевания у критически больных пациентов в последнее время стало спорным вопросом, так как несколько исследований дали неожиданные и противоречивые результаты. Прежние представления о потребностях в энергии при критических состояниях, особенно на начальном этапе, были оспорены [14].

Влияние раннего полноценного кормления на больных в критических состояниях при исследовании последних данных, не было выявлено преимуществ по сравнению с более строгими режимами питания [15]. Выявили значительный вред от раннего дополнительного

недостаточного энтерального питания с помощью парентерального.

Действительно, как во взрослом EPaNIC (N = 4640), так и в педиатрическом PEPaNIC РКИ (N = 1440), раннее введение дополнительного парентерального питания, в первую неделю поступления в ОИТ, увеличило продолжительность пребывания в отделении, появилась зависимость от поддержки жизненно важных органов и увеличилась частота появления новых инфекций [6-7]. Также раннее дополнительное парентеральное питание еще больше увеличивало частоту развития слабости, приобретенной в отделении интенсивной терапии, и затруднило выздоровление [16]. Теоретически вред от раннего введения дополнительного парентерального питания можно объяснить увеличением дозы питания или неполноценным путем кормления.

Тем не менее, в двух крупных РКИ с участием взрослых - CALORIES (N = 2400) и Nutrirea-2 (N = 2410) - показали отсутствие вреда от парентерального питания при предоставлении изокалорийных доз, как при энтеральном питании [17, 18]. Исходя из этого, вред от раннего дополнительного парентерального питания в РКИ EPaNIC и PEPaNIC объясняется высокой дозой питания. Более того, крупномасштабные РКИ EDEN (N = 1000), PermiT (N = 894) и TARGET (N = 3957), в которых сравнивалось раннее полное энтеральное питание и тоже питание, но с более низкими дозами в отделении интенсивной терапии у пациентов в критическом состоянии, и не было обнаружено пользы от более высоких пищевых доз [8-10].

В двух из этих РКИ было выявлено большее количество желудочно-кишечных расстройств при раннем полном энтеральном питании [8, 10]. Также при длительном наблюдении не было положительных результатов в отношении функциональных показателей [19-23]. Следует отметить, что РКИ EPaNIC и PEPaNIC, показавшие вред от раннего

усиленного питания, имели наибольшую относительную разницу в потреблении калорий между двумя группами исследования, что повышает статистическую мощность для выявления эффекта лечения [24].

Основываясь на этих недавних доказательствах высокого уровня, самые последние европейские рекомендации по кормлению взрослых пациентов в критическом состоянии перешли от поддержки раннего полноценного кормления к менее агрессивному искусственному питанию в первую неделю критического заболевания [25]. Однако важно отметить, что переход на наименьшее кормление в острой фазе, не должен повышать риск развития рефидинг-синдрома, который вызывается дефицитом микроэлементов и электролитов, включая витамин B1, калий и фосфаты [26]. Для предотвращения рефидинг-синдрома представляется целесообразным обеспечить достаточное потребление микроэлементов всем пациентам, особенно в острой фазе заболевания, потребовать парентеральное введение микроэлементов и электролитов [6, 25, 27].

Попытки противопоставления парентерального питания энтеральному или сравнения раннего парентерального питания с поздним для всех пациентов вряд ли можно признать адекватными. Более разумной представляется стратегия «раннего добавочного» парентерального питания, то есть добавления парентерального питания к энтеральному в случае, если энтеральное питание становится недостаточным. При этом для определения четких показаний к назначению раннего парентерального питания авторами исследований использована непрямая калориметрия.

Так, в исследовании SPN (Supplemental Parenteral Nutrition — добавочное парентеральное питание), опубликованном в 2013 году [28], парентеральное питание не противопоставляли энтеральному, а провели сравнение только энтерального

питания и комбинации энтерального питания с парентеральным (в виде добавки к энтеральному) у тех пациентов, у которых на 3-и сутки достигнут отрицательный кумулятивный энергобаланс (-3999 ± 1293 ккал, $n = 305$) и которые получали не более 60 % расчетной потребности в энергии и белке в сутки за счет энтерального питания.

При этом исключили из исследования пациентов с исходным парентеральным питанием, кишечной непроходимостью и другими нарушениями со стороны ЖКТ, а также тех, которые к 3-м суткам получали более 60 % расчетной потребности в энергии и белке (всего 2250 пациентов).

При добавлении парентерального питания достигнут положительный кумулятивный энергобаланс в отличие от группы только энтерального питания, где кумулятивный энергобаланс оставался отрицательным, что привело к уменьшению инфекций и продолжительности ИВЛ у пациентов без внутрибольничных инфекций вплоть до 28 дня с момента включения в исследование [29].

Принципиально важно исследование от EPaNiC (в которое включали пациентов, способных получать энтеральное питание), было запланировано под пациентов с относительными противопоказаниями к энтеральному питанию. Более того, несмотря на целый ряд работ о вреде парентерального питания, раннее парентеральное питание не увеличивало сроков пребывания в ОРИТ, летальности и количества инфекционных осложнений.

К сожалению, расчетные уравнения часто не работают в практике отделений интенсивной терапии, и питание не является исключением. По-видимому, нутритивная поддержка в условиях ОРИТ нуждается в глубоком мониторинге метаболических потребностей — непрямой калориметрии, расчете потерь азота мочевины и т. д. В опубликованном в 2011 году исследовании TICACOS

продемонстрировано, что назначение и коррекция нутритивной поддержки при помощи непрямой калориметрии приводит к снижению госпитальной летальности по сравнению с нутритивной поддержкой, рассчитанной по уравнению Харриса-Бенедикта [30].

При этом в группе непрямой калориметрии приходилось использовать добавочное парентеральное питание в 34 % случаев, что, по сути, является ничем иным, как стратегией раннего добавочного парентерального питания!

Подводя итоги обзора исследований о сравнении парентерального и энтерального питания в разные сроки пребывания в ОИТ можно считать законченной. Проведение полного энтерального питания оказалось невозможным по целому ряду причин: сложности обеспечения расчетной энергопотребности и потребности в белке в связи с нарушениями всасывания, диареей, рвотой, частым возникновением аспирационных осложнений, а также перегрузкой жидкостью при попытках обеспечения полной расчетной потребности. Концепция назначения парентерального питания тем, кто не может получить адекватное питание энтеральным путем или перорально (включая исходную нутритивную недостаточность, тяжелое состояние и недостаток белка в энтеральном питании), находит отражение в современных рекомендациях Европейского общества по клиническому питанию и метаболизму (ESPEN) — по сути, это ранее парентеральное питание для тех, кому оно действительно показано.

Рутинное применение только энтерального или только парентерального питания во всем мире приводит к гипоалиментации, а иногда, при комбинации энтерального и парентерального питания, к гипералиментации пациентов. Так, суточная потребность в калориях по рекомендациям международных сообществ должна составлять 25–30 ккал/кг, а потребность в белке — 1,3–2 г/кг

массы тела. При оценке существующей практики нутритивной поддержки в ОРИТ на 5-ти континентах установлено, что пациенты получают в среднем только 0,6 г/кг белка и около 54,5 % энергопотребности (то есть около 50 % от рекомендуемого), и это с учетом стран с высокоразвитой системой здравоохранения и медицинского образования [31].

Следует отметить, что стандартная энтеральная смесь содержит только около 40 г/белка в литре, что соответствует 3500 мл усвоенной смеси (исходя из расчета 2 г/кг) для пациента массой всего 70 кг, а для 100-килограммового пациента составляет 5000 мл. Становится абсолютно очевидным, что такое количество энтеральной смеси в сутки вводить небезопасно, так как произойдет перегрузка жидкостью, резко вырастет риск аспирации желудочного содержимого, будет превышен допустимый темп введения, что приведет к диарее, а также высокому риску мезентериальной ишемии и кишечной непроходимости [29].

В связи с этим добавочное парентеральное питание следует назначать всем пациентам, у которых не достигнуты их метаболические потребности в энергии и белке.

В состав препаратов, используемых для парентерального питания, входят те же пищевые вещества, что и при обычном ЭП. Однако следует учитывать, что питательные вещества проходят естественные пути расщепления сложных веществ до необходимых ингредиентов, они вводятся уже в виде аминокислот, расщепленных жиров и углеводов [5].

На сегодняшний день протоколы ESPEN разделяют [32]:

—полное ПП – одновременное использование аминокислот, жиров и углеводов;

—дополнительное (смешанное, неполное) ПП – дополнительное использование ПП к недостаточному энтеральному питанию (ЭП), может

осуществляться как через центральные, так и периферические вены;

Полное ПП должно быть полноценным: все необходимые нутриенты (аминокислоты, углеводы, жиры, вода, электролиты, витамины и микроэлементы) должны быть представлены в необходимом количестве.

Для точного планирования состава парентеральной смеси чрезвычайно важно [33]:

—определение метаболического статуса пациента и влияния болезни на метаболизм;

—расчет потребностей пациента;

—определение цели лечения.

Все нутриенты разделяют на донаторы энергетического материала (углеводы, липиды) и донаторы пластического материала (аминокислоты и белки). Классическое правило парентерального питания гласит, что только сочетанное применение донаторов энергетического и пластического материала позволяет достичь синтеза белка как окончательного результата нутритивной поддержки [34].

При выборе состава парентерального питания следует обращать внимание на несколько параметров [29]:

1) потребность в белке;

2) потребность в глюкозе (2–5 г/кг массы тела), то есть не менее 200 г для пациента с массой тела 100 кг;

3) наличие в системе «всё в одном» жировой эмульсии и ее качественный состав (полное парентеральное питание невозможно без использования жировых эмульсий);

4) энергетическую ценность;

5) соотношение азот/небелковая энергетическая ценность.

Следует отметить, что 80 % пациентов подходит парентеральное питание с использованием систем «всё в одном», и только 20 % пациентов нуждаются в индивидуализированной прописи парентерального питания. Это не значит, что тем 80 % пациентов не следует

подбирать смесь для парентерального питания — необходимо четко представлять, что им нужно подобрать смесь из всего спектра существующих на рынке смесей в контейнерах [35].

При анализе крупных сравнительных рандомизированных исследований по клиническому питанию, показавших отсутствие эффекта от «раннего» парентерального питания по сравнению с «поздним», полного калоража по сравнению с «трофическим», или энтеральных диет, обогащенных фармаконутриентами, по сравнению со стандартным энтеральным питанием, оказалось, что в тех исследованиях, где пациенты основной группы исследования получали адекватное количество белка (не менее 1 г/кг массы тела), получено снижение инфекционных осложнений, длительности лечения в ОРИТ и летальности вне зависимости от того, какие цели ставили перед собой исследователи.

ВЫВОДЫ

Проблема адекватного и полноценного клинического питания больных, находящихся на лечении в отделениях интенсивной терапии, остается в центре внимания многих клиницистов. Проведение комплекса современного энтерального и парентерального питания позволяет предотвращать возникновение осложнений и побочных реакций у пациентов отделений интенсивной терапии.

Подведя итоги обзора, можно сделать вывод, что последние РКИ не подтвердили гипотетическую пользу раннего полного питания, а несколько РКИ даже показали вред раннего парентерального питания, дополняющего недостаточное энтеральное питание. Вред раннего парентерального питания, по-видимому, объясняется введением более высокой дозой питания в острой фазе и наличием осложнений. Несмотря на многочисленные крупномасштабные РКИ, проведенные в последнее десятилетие, остается неясным, как оптимально вводить

питание, поскольку идеальное время и доза остаются неясными. Таким образом, в последнее время практика кормления изменилась в сторону уменьшения доз питания и избегания раннего ПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Herridge MS, Tansey CM, Matte A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2011;364(14):1293–304.
2. Van Aerde N, Meersseman P, Debaveye Y, Wilmer A, Gunst J, Casaer MP, et al. Five-year impact of ICU-acquired neuromuscular complications: a prospective, observational study. *Intensive Care Med.* 2020;46(6):1184–93.
3. Rousseau AF, Prescott HC, Brett SJ, Weiss B, Azoulay E, Creteur J, et al. Long-term outcomes after critical illness: recent insights. *Crit Care.* 2021;25(1):108.
4. Попова Т.С., Шестопапов А.Е., Тамазешвили Т.Ш., Лейдерман И.Н. Нутритивная поддержка больных в критических состояниях. — М.: Издат. дом «М-Вест», 2002. — 320 с.. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rannaya-nutritivnaya-podderzhka-v-posleoperatsionnom-periodu-u-bolnyh-orit/viewer>
5. Интенсивная терапия: национальное руководство: в 2 т. /Под ред. Б.Р. Гельфанда, А.И. Салтанова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — Т. 1. — 960 с
6. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011;365(6):506–17.
7. Favez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Wouters PJ, Vanhorebeek I, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children. *N Engl J Med.* 2016;374(12):1111–22.
8. Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, Steingrub J, Hite RD, Moss M, et al. Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial. *JAMA.* 2012;307(8):795–803.
9. Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Jones G, et al. Permissive underfeeding or standard enteral feeding in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2015;372(25):2398–408.
10. Chapman M, Peake SL, Bellomo R, Davies A, Deane A, Horowitz M, et al. Energy-dense versus routine enteral nutrition in the critically ill. *N Engl J Med.* 2018;379(19):1823–34.
11. Lewis S R, Alderson PJ, Smith A F. Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit Review. 2018 Jun 8;6(6):CD012276. doi:10.1002/14651858.CD012276.pub2. PMID: 29883514
12. Поцхверия М.М., Гольдфарб Ю.С., Маткевич В.А., Рык А.А. Современные подходы к энтеральному питанию в интенсивной терапии. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-108-121>
13. Abunnaja S, Cuvillo A, Sanchez J A. Enteral and parenteral nutrition in the perioperative period: state of the art. Review: 2013 Feb 21;5(2):608-23. doi: 10.3390/nu5020608. PMID:23429491
14. Annika Reintam Blaser, Mette M Berger. Early or Late Feeding after ICU Admission? Review: 2017 Nov 23;9(12):1278. doi: 10.3390/nu9121278. PMID: 29168739
15. Compher C, Bingham AL, McCall M, Patel J, Rice TW, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2022;46(1):12–41.
16. Hermans G, Casaer MP, Clerckx B, Guiza F, Vanhullebusch T, Derde S, et al. Effect of tolerating macronutrient deficit on the development of intensive-care unit acquired weakness: a subanalysis of the EPaNIC trial. *Lancet Respir Med.* 2013;1(8):621–9.
17. Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, Bear DE, Segaran E, Beale R, et al. Trial of the route of early nutritional support in

- critically ill adults. *N Engl J Med.* 2014;371(18):1673–84.
18. Reignier J, Boisrame-Helms J, Brisard L, Lascarrou JB, Ait Hssain A, Anguel N, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet.* 2018;391(10116):133–43.
19. Needham DM, Dinglas VD, Bienvenu OJ, Colantuoni E, Wozniak AW, Rice TW, et al. One year outcomes in patients with acute lung injury randomised to initial trophic or full enteral feeding: prospective followup of EDEN randomised trial. *BMJ.* 2013;346:f1532.
20. Needham DM, Dinglas VD, Morris PE, Jackson JC, Hough CL, Mendez-Tellez PA, et al. Physical and cognitive performance of patients with acute lung injury 1 year after initial trophic versus full enteral feeding: EDEN trial follow-up. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(5):567–76.
21. Deane AM, Little L, Bellomo R, Chapman MJ, Davies AR, Ferrie S, et al. Outcomes six months after delivering 100% or 70% of enteral calorie requirements during critical illness (TARGET): a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(7):814–22.
22. Verstraete S, Verbruggen SC, Hordijk JA, Vanhorebeek I, Dulfer K, Guiza F, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial. *Lancet Respir Med.* 2019;7(2):141–53
23. Jacobs A, Dulfer K, Eveleens RD, Hordijk J, Van Cleemput H, Verlinden I, et al. Long-term developmental effect of withholding parenteral nutrition in paediatric intensive care units: a 4-year follow-up of the PEPaNIC randomized controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4(7):503–14.
24. Casaer MP, Van den Berghe G. Nutrition in the acute phase of critical illness. *N Engl J Med.* 2014;370(13):1227–36.
25. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48–79.
26. Vankrunkelsven W, Gunst J, Amrein K, Bear DE, Berger MM, Christopher KB, et al. Monitoring and parenteral administration of micronutrients, phosphate and magnesium in critically ill patients: the VITA-TRACE survey. *Clin Nutr.* 2021;40(2):509–99.
27. Eveleens RD, Witjes BCM, Casaer MP, Vanhorebeek I, Guerra GG, Veldscholte K, et al. Supplementation of vitamins, trace elements and electrolytes in the PEPaNIC randomised controlled trial: composition and preparation of the prescription. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;42:244–51.
28. Heidegger CP et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomized controlled clinical trial. *Lancet* 2013; 381: 385–93
29. И. Н. Лейдерман, А. И. Ярошецкий, Е. А. Кокарев, В. А. Мазурок. Парентеральное питание: вопросы и ответы. Руководство для врачей. Санкт-Петербург «Онли-Пресс» 2016–105 стр.
30. Singer P et al. The tight calorie control study (TICACOS): a pilot PRCT of nutritional support in critically ill. *Intensive Care Med* 2011;37: 601
31. Wischmeyer P. International ICU Nutrition Survey. *ESPEN Congress* 2013.
32. Koletzko B., Goulet O., Hunt J, Krohn K., Shamir R. Guidelines on Paediatric Parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2005.-№41.- Suppl. 2.- P.12-87.
33. Ерпулева Ю.В., Лекманов А.У. Основные принципы парентерального питания в педиатрии (рекомендации европейского общества парентерального и энтерального питания – ESPEN) // *Российский вестник детской хирургии,*

анестезиологии и реаниматологии.-2011.- №2.-С. 82-88.

34. Черный В.И., Колесников А.Н., Олейников К.Н., Егоров А.А., Билошапка В.И. Рациональная инфузионная терапия. — К.: Логос, 2012. — 128 с.

35. Monk DN et al. Sequential changes in the metabolic response in critically injured patients during the first 25 days after blunt trauma. *Ann Surg* 1996; 223 (4): 395–405.

REFERENCES

1. Herridge MS, Tansey CM, Matte A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011;364(14):1293–304.

2. Van Aerde N, Meersseman P, Debaveye Y, Wilmer A, Gunst J, Casaer MP, et al. Five-year impact of ICU-acquired neuromuscular complications: a prospective, observational study. *Intensive Care Med*.2020;46(6):1184–93.

3. Rousseau AF, Prescott HC, Brett SJ, Weiss B, Azoulay E, Creteur J, et al. Long-term outcomes after critical illness: recent insights. *Crit Care*.2021;25(1):108.

4. Popova T.S., Shestopalov A.E., Tamazeshvili T.S., Leiderman I.N. Nutritional support for patients in critical conditions [Nutritivnaya podderzhka bolnyh v kriticheskikh sostoyaniyah]. — М.: Izdat. house "M-West", 2002. — 320 с..Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rannyaya-nutritivnaya-podderzhka-v-posleoperatsionnom-periodе-u-bolnyh-oarit/viewer> (in Russian)

5. Intensive care: national guidelines: in 2 volumes [Intensivnaya terapiya: nacionalnoe rukovodstvo: v 2 t.] / Edited by B.R. Gelfand, A.I. Saltanov. — М.: GEOTAR-Media, 2011. — Vol. 1. — 960 s. (in Russian)

6. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med*. 2011;365(6):506–17.

7. Fizez T, Kerklaan D, Mesotten D, Verbruggen S, Wouters PJ, Vanhorebeek I, et

al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill children. *N Engl J Med*. 2016;374(12):1111–22.

8. Rice TW, Wheeler AP, Thompson BT, Steingrub J, Hite RD, Moss M, et al. Initial trophic vs full enteral feeding in patients with acute lung injury: the EDEN randomized trial. *JAMA*. 2012;307(8):795–803.

9. Arabi YM, Aldawood AS, Haddad SH, Al-Dorzi HM, Tamim HM, Jones G, et al. Permissive underfeeding or standard enteral feeding in critically ill adults. *N Engl J Med*. 2015;372(25):2398–408.

10. Chapman M, Peake SL, Bellomo R, Davies A, Deane A, Horowitz M, et al. Energy-dense versus routine enteral nutrition in the critically ill. *N Engl J Med*. 2018;379(19):1823–34.

11. Lewis S R, Alderson Pl, Smith A F. Enteral versus parenteral nutrition and enteral versus a combination of enteral and parenteral nutrition for adults in the intensive care unit Review. 2018 Jun 8;6(6):CD012276. doi:10.1002/14651858.CD012276.pub2. PMID: 29883514

12. Potshveria M.M., Goldfarb Y.S., Matkevich V.A., Ryk A.A. Modern approaches to enteral nutrition in intensive care [Sovremennye podhody k enteralnomu pitaniyu v intensivnoj terapii]. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-1-108-121> (in Russian)

13. Abunnaja S, Cuviallo A, Sanchez J A. Enteral and parenteral nutrition in the perioperative period: state of the art. Review: 2013 Feb 21;5(2):608-23.doi: 10.3390/nu5020608. PMID:23429491

14. Annika Reintam Blaser ,Mette M Berger. Early or Late Feeding after ICU Admission? Review: 2017 Nov 23;9(12):1278.doi: 10.3390/nu9121278. PMID: 29168739

15. Compher C, Bingham AL, McCall M, Patel J, Rice TW, Braunschweig C, et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2022;46(1):12–41.

16. Hermans G, Casaer MP, Clerckx B, Guiza F, Vanhullebusch T, Derde S, et al. Effect of tolerating macronutrient deficit on the development of intensive-care unit acquired weakness: a subanalysis of the EPaNIC trial. *Lancet Respir Med.* 2013;1(8):621–9.
17. Harvey SE, Parrott F, Harrison DA, Bear DE, Segaran E, Beale R, et al. Trial of the route of early nutritional support in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2014;371(18):1673–84.
18. Reignier J, Boisrame-Helms J, Brisard L, Lascarrrou JB, Ait Hssain A, Anguel N, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet.* 2018;391(10116):133–43.
19. Needham DM, Dinglas VD, Bienvenu OJ, Colantuoni E, Wozniak AW, Rice TW, et al. One year outcomes in patients with acute lung injury randomised to initial trophic or full enteral feeding: prospective followup of EDEN randomised trial. *BMJ.* 2013;346:f1532.
20. Needham DM, Dinglas VD, Morris PE, Jackson JC, Hough CL, Mendez-Tellez PA, et al. Physical and cognitive performance of patients with acute lung injury 1 year after initial trophic versus full enteral feeding: EDEN trial follow-up. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(5):567–76.
21. Deane AM, Little L, Bellomo R, Chapman MJ, Davies AR, Ferrie S, et al. Outcomes six months after delivering 100% or 70% of enteral calorie requirements during critical illness (TARGET): a randomized controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(7):814–22.
22. Verstraete S, Verbruggen SC, Hordijk JA, Vanhorebeek I, Dulfer K, Guiza F, et al. Long-term developmental effects of withholding parenteral nutrition for 1 week in the paediatric intensive care unit: a 2-year follow-up of the PEPaNIC international, randomised, controlled trial. *Lancet Respir Med.* 2019;7(2):141–53.
23. Jacobs A, Dulfer K, Eveleens RD, Hordijk J, Van Cleemput H, Verlinden I, et al. Long-term developmental effect of withholding parenteral nutrition in paediatric intensive care units: a 4-year follow-up of the PEPaNIC randomized controlled trial. *Lancet Child Adolesc Health.* 2020;4(7):503–14.
24. Casaer MP, Van den Berghe G. Nutrition in the acute phase of critical illness. *N Engl J Med.* 2014;370(13):1227–36.
25. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019;38(1):48–79.
26. Vankrunkelsven W, Gunst J, Amrein K, Bear DE, Berger MM, Christopher KB, et al. Monitoring and parenteral administration of micronutrients, phosphate and magnesium in critically ill patients: the VITA-TRACE survey. *Clin Nutr.* 2021;40(2):509–99.
27. Eveleens RD, Witjes BCM, Casaer MP, Vanhorebeek I, Guerra GG, Veldscholte K, et al. Supplementation of vitamins, trace elements and electrolytes in the PEPaNIC randomised controlled trial: composition and preparation of the prescription. *Clin Nutr ESPEN.* 2021;42:244–51.
28. Heidegger CP et al. Optimisation of energy provision with supplemental parenteral nutrition in critically ill patients: a randomized controlled clinical trial. *Lancet* 2013; 381: 385–93
29. I. N. Leiderman, A. I. Yaroshetsky, E. A. Kokarev, V. A. Mazurok. PARENTERAL NUTRITION: questions and answers. A GUIDE FOR DOCTORS [Parenteralnoe pitanie: voprosy i otvety. Rukovodstvo dlya vrachej]. Saint Petersburg "Online Press" 2016-105 pages30) Singer P et al. The tight calorie control study (TICACOS): a pilot PRCT of nutritional support in critically ill. *Intensive Care Med* 2011;37: 601 (in Russian)
31. Wischmeyer P. International ICU Nutrition Survey. ESPEN Congress 2013.
32. Koletzko B., Goulet O., Hunt J, Krohn K., Shamir R. Guidelines on Paediatric Parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism

(ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). //J. Pediatr. Gastroenterol.Nutr. 2005.-№41.- Suppl. 2.- P.12-87.

33. Erpuleva Yu.V., Lekmanov A.U. Basic principles of parenteral nutrition in pediatrics (recommendations of the European Society of Parenteral and enteral nutrition – ESPEN) [Osnovnye principy parenteralnogo pitaniya v pediatrii (rekomendacii evropejskogo obshestva parenteralnogo i enteralnogo pitaniya – ESPEN)] // Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Intensive Care.-2011.-No.2.-pp. 82-88. (in Russian)

34. Cherniy V.I., Kolesnikov A.N., Oleinikov K.N., Egorov A.A., Biloshapka V.I. Rational infusion therapy [Рациональная инфузионная терапия]. — К.: Logos, 2012. — 128 p. (in Russian)

35. Monk DN et al. Sequential changes in the metabolic response in critically injured patients during the first 25 days after blunt trauma. Ann Surg 1996; 223 (4): 395–405.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Фетисова Анна Сергеевна

- студент 6 курса, медицинского факультета, 14 группы. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк. Донецкая народная республика.
Телефон: +7(949)-391-46-86
E-mail: anfetisova2001@gmail.com

Цыганкова Ярослава Андреевна

- Санавиация (РЦЭМП и МК) сестра медицинская,
- Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», г. Донецк, ДНР, студентка, 6 курс;
- e-mail: kochka777666@mail.ru
- Телефон: +79464513925

Колесников Андрей Николаевич

-Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий государственный медицинский университет им. М. Горького» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Донецк. Донецкая народная республика, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неонатологии;
- доктор медицинских наук, профессор.
- e-mail: akolesnikov1972@gmail.com
-Телефон +7(949)3134370.