


Специальный выпуск научно-практического медицинского рецензируемого журнала *Доктор.Ру*



**Магомед
Дибирович
Дибиров**

Интервью с профессором, заведующим кафедрой хирургических болезней и клинической ангиологии ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России читайте на с. 28–29

**Авторы
номера**

Кудрявцев П. В.
Панченков Д. Н.
Фомин В. С.
Гайнулин Ш. М.
Дибиров М. Д.
Костюченко М. В.
Костюченко Л. Н.
Субботин В. В.
Бомбизо В. А.
Бердинских А. Ю.
Морозов Д. А.
Городков С. Ю.
Кузьмина Т. Н.
и другие

**ХИРУРГИЯ
В ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИИ**

№ 2 (6), 2014

Современный метаболический мониторинг и выбор программы нутриционной поддержки

Л. Н. Костюченко¹, В. В. Субботин¹, Д. В. Шумилина¹, Я. И. Крутько¹, О. А. Смирнова¹, М. В. Григорьев²

¹ Московский клинический научно-практический центр Департамента здравоохранения г. Москвы

² OOO Migomed, г. Москва

Metabolic Monitoring in Current Practice and Choice of Nutritional Support Programs

L. N. Kostyuchenko¹, V. V. Subbotin¹, D. V. Shumilina¹, Ya. I. Krutko¹, O. A. Smirnova¹, M. V. Grigoriev²

¹ Moscow Clinical Scientific and Practical Center at the Moscow Department of Health Care

² OOO Migomed, Moscow

В настоящее время в мире уже сложились школы нутрициологов. Во многом благодаря отечественным научным концепциям созданы фундаментальные основы парентерально-энтерального питания, разработаны рекомендации по парентерально-энтеральной алиментации Европейской ассоциации нутрициологов, Европейской ассоциации гастроэнтерологов и нутрициологов, Американской ассоциации нутрициологов, Канадской ассоциации нутрициологов, национальные рекомендации Российской ассоциации парентерального и энтерального питания (2014) и др.

Цель работы — обосновать целесообразность использования метаболографов для экспресс-диагностики истинного энергопотребления (в отличие от энергопотребления, определенного по расчетным формулам), что наиболее важно при неотложных состояниях с многофакторным патогенезом.

На основании теоретических и экспериментальных исследований, клинических наблюдений созданы и присутствуют на мировом рынке различные по калоражу, белковой составляющей, микро- и макронутриентам, витаминам и фармаконутриентам среды для сипинга, парентерального, интрагастрального и энтерального (собственно внутрикишечного, преимущественно трансинтестинального) введения. Практически достигнуто соглашение между учеными в отношении терминологии, действующей в данной области знаний. Для ряда нозологических форм созданы схемы использования, учитывающие показания к введению тех или иных составов нутритивного действия.

Тем не менее знакомство с физиологией и разработанные принципы искусственного питания не мешают некоторым врачам подчас назначать среды, предназначенные для пластической ассимиляции, в качестве энергоносителей в первые несколько суток после крупных операций или при других экстремальных ситуациях (в терапии). Программы адресно направленной коррекции нутриционных нарушений продолжают обсуждаться, что напрямую связано с точностью диагностики различных метаболических расстройств.

Среди диагностических критериев нутриционной недостаточности в литературе можно встретить Маастрихтский индекс нутриционного статуса, нутриционный индекс Vazbi, скрининг-опросник Ноттингемского госпиталя, оценку нутриционной недостаточности по ИМТ, биохимическим

критериям (уровням транстретина, альбумина, дефициту циркулирующего белка, гемоглобина и др.), определение состава тела радиологическим, биоимпедансным методами и т. д. Однако наиболее приемлемым в условиях клиники является применение критериев алиментационно-волемического диагноза (АВД), структура которого к настоящему времени хорошо разработана. Один из основных методов нутриционной экспресс-диагностики в ней — измерение потребностей в пластическом и энергетическом компонентах.

Структура АВД — оценка:

- степени дисгидрии;
- волемических нарушений и кислотно-основного состояния;
- степени выраженности электролитных нарушений;
- дефицита количества циркулирующего белка, количества циркулирующего гемоглобина, альбумина;
- трофологического статуса по визуальным и антропометрическим данным;
- потребности организма в пластическом и энергетическом компонентах;
- состояния и функционального резерва органов, лимитирующих возможность усвоения вводимых корректирующих сред:
 - степени кишечной недостаточности, в том числе экосистемы кишечника (микробиоты);
 - состояния белково-синтетической функции печени;
 - несостоятельности поджелудочной железы и билиарной системы;
 - выделительной функции почек;
 - возможностей сердечно-сосудистого русла;
- возможного прогноза.

Несомненно, метаболографы, особенно калибрующиеся по двум газам — кислороду (O₂) и углекислому газу (CO₂), — представляют собой наиболее адекватные приборы для уточнения реальных метаболических преобразований с определением энергетических потребностей организма.

Они помогают также решить вопрос, какие именно уровни избыточного или недостаточного питания оказывают неблагоприятное действие на пациентов в критических состояниях. Так, в связи с развитием хирургических методик и появившейся возможностью выполнения операций большого объема весьма актуальным становится вопрос,

какие же уровни энергоподдержки наиболее эффективны при сепсисе, несостоятельности анастомозов, быстрых адаптивных перестройках обмена у больных морбидным ожирением после бариатрических корригирующих хирургических вмешательств и т. п. Большие трудности представляет выбор адекватной нутриционной терапии при сочетании различных патогенетических нозологий и хирургических осложнений (несостоятельности швов, абсцессов, свищей, перитонита) или в течение послеоперационного периода у больных с ожирением, тяжелым диабетом и др.

В последних монографиях и обзорах достаточно полно представлены методы диагностики нутриционных нарушений в клинике. Некоторые из них весьма трудоемки (радиологическое определение состава тела, исследование функциональной сохранности всасывательной функции кишечника с помощью изотопов и т. д.) и неточны (визуальные и антропометрические параметры, расчетные коэффициенты ИМТ и др.). Стройная система АДВ позволяет не только оценить метаболические сдвиги (обратить внимание в первую очередь на степень дефицита электролитов, белковых компонентов, оценить потребности), но и оперативно выбрать тот или иной продукт для парентерально-энтеральной коррекции, что особенно важно при критических состояниях.

Экспресс-определение потребностей — одна из трудностей современной нутрициологической диагностики, так как не во всех стационарах имеется оборудование для этих целей. Чаще всего потребности определяют весьма приближенно — расчетным путем, используя формулы Харриса — Бенедикта, уравнения Liu, Ireton-Jones, Kleiber, несмотря на противоречивое к ним отношение. Так, известно, что уравнение Харриса — Бенедикта недооценивает энергопотребности. По данным других авторов, существует достаточно полная корреляция между расчетными и определяемыми с помощью метаболога потребности.

Тем не менее известные формулы даже с учетом поправок используют инерционные критерии (рост, массу тела, возраст), изменяющиеся достаточно медленно (а времени у постели реанимационного больного нет), и не учитывают ни изменения скорости основного обмена и кислород-транспортной функции крови, ни скорости газообмена, ни степени диффузии газов, ни сдвига кривой диссоциации оксигемоглобина вследствие перемен в кислотно-щелочном состоянии, ни других подобных факторов.

Существующие формулы разработаны для определенного, сравнительно небольшого контингента. Даже широко известная формула Харриса — Бенедикта была выведена на основе изучения группы всего из 239 здоровых людей натошак. Данная выборка, конечно, отличается (даже с поправочными коэффициентами) от пациентов реанимации или пациентов с тяжелыми заболеваниями. Это свидетельствует в пользу не расчетов, а измерения потребностей организма.

Из методов измерения потребностей непрямая калориметрия выдержала испытание временем и в настоящее время является, несмотря на высокую стоимость (обусловленную потребностью в соответствующем инструментальном оснащении, оборудовании), «золотым стандартом» в определении тактики клинического питания. Метод основан на том, что разные пищевые субстраты обладают раз-

личной эффективностью в выработке энергии. Известно, что при сгорании в присутствии O_2 (окислении) углеводы производят CO_2 в равной пропорции с потребляемым O_2 : дыхательный коэффициент RQ (равный отношению объема выдыхаемого CO_2 к объему потребляемого O_2) равен 1. При окислении жиров объем выдыхаемого CO_2 в норме составляет 70% от потребляемого O_2 ($RQ = 0,7$). Повышенная продукция CO_2 связана с гиперкалоражем, гипервведением углеводов.

Сочетание нескольких заболеваний, нескольких патогенетических механизмов не позволяет точно определить потребности с помощью формул. Следует отметить, что реанимационные больные практически всегда имеют разнообразные сочетанные патогенетические нарушения, не учитываемые без интегрального измерения обменных процессов. Интегрирование окислительных процессов на молекулярном уровне даже при измененных клеточных механизмах энергообразования отражается в параметрах выдыхаемого CO_2 . Поэтому-то для сочетанной патологии оптимальная методика определения энергопотребностей — непрямая калориметрия, позволяющая учитывать все энергопреобразовательные процессы (механизм создания АТФ, являющийся по сути электрическим). И для дыхательной цепи (набора белков, осуществляющих окисление субстратов O_2), и для аналогичного фотосинтетического каскада генерируется ток протонов через мембрану, в которую погружены белки. Токи обеспечивают энергией синтез АТФ, а также служат источником энергии для некоторых видов работы. В современной биоэнергетике принято считать АТФ и протонный ток (точнее, протонный потенциал) альтернативными и взаимно конвертируемыми энергетическими «валютами». Некоторые функции «оплачиваются» одной «валютой», другие — другой.

Вычисление RQ позволяет координировать программу нутриционной поддержки (НП) в каждом конкретном случае на основе мониторинга метаболизма с учетом легочной гемодинамики и газообмена. Это позволяет предупреждать и вовремя начинать лечение возникающих осложнений НП. Так, было показано, что введение LST-эмульсии (из сои) статистически значимо снижает оксигенацию артериальной крови и увеличивает давление в легочной артерии при уменьшении коэффициента оксигенации PaO_2/FiO_2 (парциальное давление O_2 в артериальной крови/фракция O_2 во вдыхаемом газе). Но жировые эмульсии второй генерации, например MCT/LCT, действуют значительно более физиологично: уже через 2 часа после введения стабилизируются показатели сердечного выброса, артериальной оксигенации и объема транспортируемого O_2 . Доказано, что введение MCT/LCT со скоростью 100 мл/ч повышает PaO_2/FiO_2 у больных с острым респираторным дистресс-синдромом (с исходным коэффициентом оксигенации около 160). Это сопровождается ростом сердечного индекса и доставки O_2 , а значит, окисления и энергообеспечения.

После измерения энергопотребностей с помощью метаболога CCM Express (Medical Graphics Corp., США) мы начали применять составы 3-го, 4-го поколений, в частности Оликлиномель N8-800 или СМОФКабивен. При возможности пациентов переводили на энтеральное питание с контролем метаболизма методом непрямой калориметрии.

Особенно важно использование метабографов для предупреждения осложнений НП. Известны следующие факты.

- Перекармливание ведет к повышению выделения CO_2 и, соответственно, дыхательных потребностей. В результате оно задерживает отвыкание пациентов с респираторными ограничениями от ИВЛ, способствует возникновению недоокисленных продуктов за счет дыхательных сдвигов.
- Избыточное питание — причина гипергликемии и избыточного липогенеза с жировым повреждением печени, возможная причина кетоацидоза.
- Качественно и количественно неадекватное парентерально-энтеральное питание ведет к непропорциональному восполнению дефицитов и отражается на критериях «затраты — эффективность» и «затраты — полезность», позволяющих косвенно отследить темпы восполнения электролито- и энергодефицита («затраты — полезность»), а также, в случае излишнего поступления калорий, чаще получаемого при расчетных методах определения потребностей организма, на экономической целесообразности (стоимости алиментации больного или пострадавшего).
- Диарея, интолерантность к смеси могут быть обусловлены неправильным выбором как режима кормления, так и состава смеси, ведущим к нарушению окислительных процессов, всасывания и энергообразования. Метабограф помогает определить интолерантность к смеси и возможную склонность к диарее косвенным путем — по контролю за энергообразованием и коэффициентом RQ. Применение безлактозных и безглютенных смесей, аналогичных химусу по составу, способствует нормализации стула, росту энергообеспечения и другим эффектам липидных компонентов (применяемых как парентерально, так и энтерально).
- Экспресс-диагностика с помощью метабографа позволяет ежедневно вносить коррективы в программы НП, снижая риск печеночной дисфункции (синдрома жировой перегрузки).
- Ежедневное уточнение RQ помогает избежать ятрогенных дисгликемий и триглицеридемий. Особенно это касается случаев множественной и сочетанной патологии, назначения жировых эмульсий при наличии противопоказаний к их применению (семейной гиперлипидемии, желтухи с уровнем билирубина более 90 мкмоль/л, липоидного нефроза, жировой эмболии, декомпенсированного сахарного диабета, геморрагических диатезов, гипогликемии, гипокалиемии), неадекватного инсулинового покрытия и др.
- Использование метабографа предотвращает недоучет роли ebb- или flow-фазы при выборе состава смеси НП и сроков ее проведения.

Метабографов достаточно много (CCM Express, VO_2 2000, США; Спиrolан-М и МПР 6-03 «Тритон», Россия; Fit Mate и RMR Quark, Италия, и др.), они предназначены как для спортсменов, так и для использования в клиниках. Из широко применяемых в последнее время для оценки метаболизма по результатам определения объема и концентрации вдыхаемого окисляемого O_2 и выдыхаемого CO_2 к наиболее точным относятся отвечающие стандартам системы менеджмента качества EN ISO 9001:2008 модели, представленные в *таблице 1*.

Метабографы существенно отличаются друг от друга. Одни калибруются по одному газу, другие — по двум, имеются различия в интерфейсах, способах сохранения информации, возможностях работы с различными режимами вентиляции и пр. На экранах, как правило, используются стандартные обозначения. Так, в физиологии объемная концентрация газа обозначается буквой F, при которой стоит нижний индекс, означающий газовую смесь (I — вдыхаемый газ, E — выдыхаемый, A — альвеолярный, ET — конечную часть выдыхаемого газа и т. д.), затем следует формула самого газа. Так, например, $F_{\text{ET}}\text{CO}_2$ — процентное содержание CO_2 в конечной порции выдыхаемого газа, а $F_i\text{O}_2$ — это фракция O_2 во вдыхаемом газе.

В некоторых моделях мониторов предусмотрена возможность выбора единиц измерения содержания CO_2 в газовой смеси (кПа, мм рт. ст., %). Способы представления концентрации газов — не формальность. В относительных процентах измеряется относительная концентрация газа, т. е. процент его содержания в 100 мл газовой смеси. Выражение концентрации газа в единицах давления удобно тем, что оно предоставляет возможность сравнивать его парциальное давление в газовой смеси (например, во вдыхаемой газовой смеси) с его же напряжением в крови или тканях для оценки градиента давлений, направления и скорости газообмена в легких и тканях. Здесь учитывается и атмосферное давление. Зная величину атмосферного давления, можно вычислить относительную концентрацию газа в процентах:

$$\text{относительная концентрация газа (\%)} = \frac{\text{парциальное давление газа (мм рт. ст.)}}{\text{барометрическое давление (мм рт. ст.)}} \times 100\%.$$

Некоторые современные аппараты ИВЛ могут предоставлять информацию о потребляемом больными O_2 и выделяемом CO_2 , в отдельные модели даже вмонтированы метабографы. В то же время следует отметить преимущества независимых метабографов в сравнении с блоками калориметрии на аппаратах ИВЛ:

- по современным стандартам непрямой калориметрии необходимо проводить калибровку по газам перед каждым тестированием пациента (проверяемая система CCM Express, несомненно, соответствует этому требованию);
- систему CCM Express возможно перевозить от койки к койке, использовать для тестирования также спонтанно дышащих пациентов (блок же калориметрии закреплен за конкретным аппаратом ИВЛ, он не мобилен).

Кроме того, для ряда аппаратов ИВЛ нестабильность $F_i\text{O}_2$ является большой проблемой, а некоторые новые аппараты активно изменяют $F_i\text{O}_2$ для увеличения доставки O_2 . Насколько близко к 0,85 находится центр диапазона RQ пациента, настолько потребность энергии в покое будет близка к измерению с учетом потребления O_2 (VO_2).

Данные о VO_2 и выделении углекислого газа (VCO_2) отражаются на некоторых моделях мониторов аппаратов ИВЛ, что позволяет в дальнейшем применить уравнение Вейра для определения потребностей:

$$\text{ОЭП (ккал/сут)} = (3,941 \times \text{VO}_2) + (1,106 \times \text{VCO}_2) - (2,17 \times \text{ОА (мочи)})$$

или

$$\text{ОЭП (ккал/сут)} = 1,44 \times (3,796 \times \text{VO}_2 + 1,214 \times \text{VCO}_2),$$

где ОЭП — общая энергопотребность, ОА (мочи) — общий азот мочи.

Сравнительная таблица метаболографов экспертного класса CCM Express (Medical Graphics Corp., США) и RMR Quark (Италия)

Характеристики	CCM Express	RMR Quark	Примечание
Датчик потока	Трубка Пито	Турбина	Отсутствие механически движущихся частей повышает скорость отклика, исключает зависимость от изменения влажности и вязкости газовой смеси, повышает надежность, снижает стоимость
Способ подключения к ИВЛ	Проксимальный после интубации трубки, в одной точке контура	Подключение в двух точках: проотбор — проксимально, потом измеряется на порте выдоха аппарата ИВЛ; дополнительно необходима сборка линии осушения пробы для каждого пациента	Подключение в одной точке повышает точность измерения при любом режиме вентиляции; снижаются время, затрачиваемое на одного пациента, и риски утечки пробы (меньше точек соединения)
Калибровка газоанализатора	По двум газовым смесям	По одной газовой смеси	Калибровка по одной смеси сильно зависит от воздуха окружающей среды, что снижает точность измерения
Наличие компьютера	В систему интегрирован мини-компьютер с сенсорным экраном	Необходим дополнительный компьютер	Встроенный компьютер повышает надежность системы в целом и удобство работы, уменьшает габариты, снижает требования по асептике
Размеры (ширина × высота × длина) и вес	19 × 24 × 26,7 см/4 кг	17 × 30 × 45 см/8 кг (основной блок без ПК)	Большие размеры и вес системы снижают мобильность в ограниченном пространстве реанимации; в описании RMR Quark не указаны размер и вес обязательного компьютера
Возможность работы с различными режимами вентиляции	Без ограничения, в том числе с поддержкой давлением и потоком и с переменным, растущим показателем фракции кислорода во вдыхаемом газе (выше 60%)	Необходимо включение специальных режимов; результаты не гарантированы	–
Возможность работы с ИВЛ	Наличие	Опция	–

Однако необходимость проведения вычислений усложняет работу врача (перегружает его) и делает замеры очень неточными из-за ошибок в организации проведения теста и в расчете потребностей, при отборе данных для использования их в формуле.

Для особенно тяжелых больных, находящихся на ИВЛ, как правило, с сочетанным механизмом развития патологии, наиболее информативно именно измерение потребностей (т. е. определение их истинных величин с помощью метаболографа CCM Express). К преимуществам системы

CCM Express относится сохранение всех полученных измерений за все время госпитализации для всех пациентов в базе данных прибора с возможностью мониторинга динамики энергетических потребностей и оценки качества НП. В ряде работ научно обосновывается настоятельная необходимость регулярного определения энергозатрат путем экспресс-диагностики с использованием непрямого калориметрии.

Для реализации методики непрямого калориметрии, например с помощью аппарата CCM Express, нужно строгое

соблюдение ряда условий (отсутствие потерь газовой смеси в дыхательном контуре, постоянная точная калибровка и проверка контрольной аппаратуры, особенно при перемещении аппарата от больного к больному в различные реанимационные боксы), должна быть выделена единица персонала для обслуживания метаболога (калибровки, подключения к системам ИВЛ и снятия с них, перемещения аппарата, контроля за записью информации, стерилизации комплектующих). Еще сложнее использовать данную методику, когда реанимационные отделения расположены в различных корпусах. В таких случаях необходимо несколько метабологов ССМ Express, лучше одного класса, можно от разных производителей.

При работе на приборе с использованием маски существуют подобные сложности. Все это затрудняет использование метаболога, но в то же время оно имеет существенные преимущества при уточнении программ энергообеспечения в ходе проведения НП.

В качестве примера рассмотрим случай пациента Г-ча, 38 лет, находившегося в отделении реанимации Московского клинического научно-практического центра.

Он поступил для оперативного лечения по поводу морбидного ожирения III степени, дислипидемии, нарушения толерантности к глюкозе, АГ II степени (риск 3 — высокий). На момент поступления: АД — 170/100 мм рт. ст.; уровень глюкозы крови — 9,4 ммоль/л, после нагрузки — 11,7 ммоль/л; ИМТ — 41 кг/м²; ТГ = 1,9 ммоль/л; холестерин ЛПВП — 0,8 ммоль/л; холестерин ЛПНП — 3,5 ммоль/л; окружность талии — 98 см.

7 октября 2013 г. пациенту выполнена продольная резекция желудка. Послеоперационный период осложнился несостоятельностью скрепочного шва с развитием сепсиса, инсультом с развитием коматозного состояния и острой дыхательной недостаточности, из-за которых больной переведен в реанимацию, где, помимо специальной интенсивной терапии с подключением ИВЛ в режиме ПДКВ (положительное давление в конце выдоха), получал вначале парентеральную (полное парентеральное питание с 2000 ккал/день: углеводы — 1400 ккал/день, жиры — 600 ккал/день), а затем (по измеренным с помощью метаболога величинам) — парентерально-энтеральную коррекцию (зонд заводили через еюностому). При этом программу коррекции рассчитывали на основе АВД по известным формулам.

С января 2014 г. проводился параллельный мониторинг с помощью метаболога. Сотрудники лаборатории

нутрициологии и отделения реанимации Московского клинического научно-практического центра исследовали программу НП у пациента Г-ча с применением измерений на метабологе ССМ Express. Данные одного из них приведены в *таблице 2* и на *рисунке*.

Определяемые метабологом энергопотребности оказались ниже, чем расчетные, что позволило оценить НП, получавшуюся пациентом по расчетным величинам, как не вполне адекватную. Была проведена соответствующая коррекция НП данного больного с последующим ежедневным контролем при помощи метаболога.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерение энергопотребностей не только целесообразно с точки зрения оценки метаболизма и коррекции программы нутриционной поддержки (НП), но и экономически выгодно, так как дает возможность экономить используемые препараты. Оно также полезно для профилактики метаболических осложнений, связанных с НП.

Метаболог позволяет уточнять адекватность НП, что особенно важно при сочетании различных механизмов развития метаболических нарушений (в том числе нутриционной недостаточности), а также для экспресс-диагностики нутриционной недостаточности, особенно в условиях реанимации у больных на ИВЛ.

Полученные данные свидетельствуют о том, что метаболог ССМ Express пригоден к использованию в условиях реанимации у пациентов в коматозных состояниях, а также у хирургических больных гастроэнтерологического профиля с сочетанным генезом развития патологии.

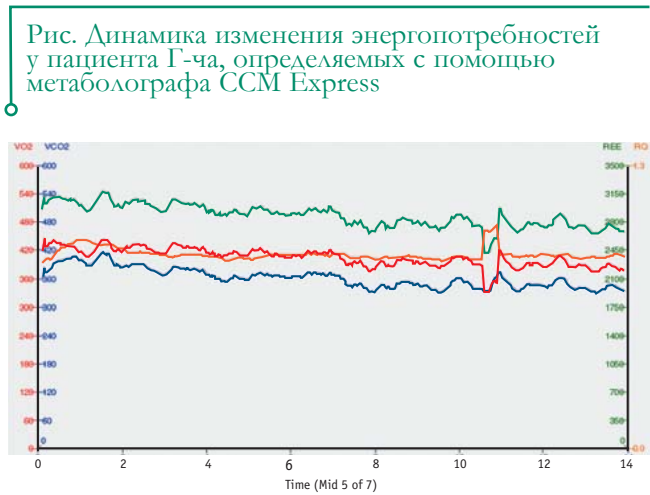


Таблица 2

Результаты измерения потребностей с помощью метаболога ССМ Express


Больной	Дата	Расчетные параметры	Определяемые параметры
Г-ч	23.01.2014	VO ₂ = 407 мл/мин VCO ₂ = 364 мл/мин	Потребность энергии в покое — 2889 ккал/сут; дыхательный коэффициент — 0,89; фракция кислорода во вдыхаемом газе — 40%; частота дыхательных движений — 23 в мин; расчетная (должная) энергопотребность — 2579 ккал/сут; соотношение истинной и должной энергопотребности — 112%

РЕЗЮМЕ

Метаболографы целесообразно использовать для экспресс-диагностики нутриционной недостаточности, особенно в условиях реанимации у больных на ИВЛ, что позволяет уточнять адекватность нутриционной поддержки. Это особенно важно при сочетании различных механизмов развития метаболических нарушений. Метаболограф ССМ Express пригоден к использованию в условиях реанимации у пациентов в коматозных состояниях, а также у хирургических больных гастроэнтерологического профиля с сочетанным генезом развития патологии.

Ключевые слова: нутриционная поддержка (НП), энтеральное питание, метаболографы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин А. А., Зислин Б. Д., Лейдерман И. Н., Доманский Д. С. Синдром острой церебральной недостаточности (ОЦН) // *Интенсивная терапия*. 2006. № 3 (7). С. 127–134.
2. Гальперин П. П., Лазарев П. И., Иванова Т. З., Руденская М. В. О гетерофазном полостном пищеварении в тонкой кишке // *Доклады АН СССР*. 1980. Т. 254. № 6. С. 1491–1495.
3. Гальперин Ю. М., Лазарев П. И. *Пищеварение и гомеостаз*. М.: Наука, 1986. 304 с.
4. Гланц Р. М., Усиков Ф. Ф. *Парентеральное питание больных*. М.: Медицина, 1979. 240 с.
5. Ермолов А. С. *Искусственное питание в неотложной хирургии и травматологии* / Под ред. А. С. Ермолова, М. М. Абакумова. М.: НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, 2001. С. 368–378.
6. Иванова Т. А., Евтеева Е. А., Сеньчуков С. В., Петриков С. С. Признаки белково-энергетической недостаточности у больных геморрагическими инсультами // *Материалы V Международного конгресса по парентеральному и энтеральному питанию*. М., 2001. С. 43–44.
7. Костюченко А. Л., Железный О. Г., Шведов А. К. *Энтеральное искусственное питание в клинической медицине*. Петрозаводск: ИнтелТек, 2001. 202 с.
8. Костюченко А. Л., Костин Э. Д., Курыгин А. А. *Энтеральное искусственное питание в интенсивной медицине*. СПб.: СпецЛит, 1996. 304 с.
9. Костюченко Л. Н. *Нутриционная поддержка в гастроэнтерологии*. М.: Бином, 2012. 496 с.
10. Костюченко Л. Н., Железная Л. А., Денисова Е. А., Герасимов В. С. Рентгенографическое исследование адаптивных изменений структуры плотной фазы сока 12-перстной кишки // *Биофизика*. 1994. Т. 39. № 5. С. 911–914.
11. Кремер Ю. Н. *Биохимия белкового питания. Анаболические эффекты пищевого белка и определяющие их факторы*. Рига: Зинатне, 1965, 468 с.
12. Луфт В. М., Костюченко А. Л., Лейдерман И. Н. *Руководство по клиническому питанию больных в интенсивной медицине*. СПб. — Екатеринбург: УГМА, 2003. 325 с.
13. *Нутрициология в гастроэнтерологии: руководство для врачей* / Под ред. Л. Н. Костюченко. М.: Медицинская книга, 2013. 436 с.
14. Попова Т. С. *Нутритивная поддержка больных в критических состояниях*. М.: М-Вести, 2002. 319 с.
15. Петриков С. С. *Коррекция вторичных повреждений головного мозга у больных с внутримозговыми кровоизлияниями: Автореф. дис. ... докт. мед. наук*. М., 2010. 36 с.
16. Оганесян Р. А. *Показания и противопоказания к энтеральному зондовому питанию у онкологических больных* // *Современные проблемы парентерального питания: сб. Всесоюз. симпозиума*. М., 1982. С. 60–61.
17. Long C. L. *Energy balance and carbohydrate metabolism in infection and sepsis* // *Am. J. Clin. Nutr.* 1977. Vol. 30. N 8. P. 1301–1310.
18. Campbell C. G., Zander E., Thorland W. *Predicted vs measured energy expenditure in critically ill, underweight patients* // *Nutr. Clin. Pract.* 2005. Vol. 20. N 2. P. 276–280.
19. Cheng C. H., Chen C. H., Wong Y., Lee B. J. et al. *Measured versus estimated energy expenditure in mechanically ventilated critically ill patients* // *Clin. Nutr.* 2002. Vol. 21. N 2. P. 165–172.
20. Della Corte F., Mancini A., Valle D., Gallizzi F. et al. *Provocative hypothalamopituitary axis tests in severe head injury: correlations with severity and prognosis* // *Crit. Care Med.* 1998. Vol. 26. N 8. P. 1419–1426.
21. Kyle U. G., Genton L., Heidegger C. P., Maisonneuve N. et al. *Hospitalized mechanically ventilated patients are at higher risk of enteral underfeeding than nonventilated patients* // *Clin. Nutr.* 2006. Vol. 25. N 5. P. 727–735.
22. Flancbaum L., Choban P. S., Sambucco S., Verducci J. et al. *Comparison of indirect calorimetry, the Fick method, and prediction equations in estimating the energy requirements of critically ill patients* // *Am. J. Clin. Nutr.* 1999. Vol. 69. N 3. P. 461–466. 

Непрямая калориметрия — «золотой стандарт» определения энергопотребностей. Теперь доступна в России

Актуальность точного индивидуального определения метаболических потребностей при назначении нутритивной поддержки пациентам в критическом состоянии не вызывает сомнений. Однако методы оценки основного обмена, а также необходимость основных нутриентов по-прежнему остаются объектом дискуссий и выбора врачей [1].

В течение многих лет мнение признанных светил теории и практики нутритивной поддержки, что «золотым стандартом» определения метаболических потребностей является непрямая калориметрия, оставалось лишь теоретической концепцией ввиду недоступности оборудования, высокой цены или технических ограничений применения этого метода.

Благодаря последним разработкам производителей медицинской техники, у врачей появились простые в использовании, высокоинформативные системы, адаптирующиеся к любым условиям применения: от центров снижения веса до реанимационных отделений, где данные устройства могут работать совместно с аппаратом искусственной вентиляции легких при любых режимах вентиляции.

Наиболее современным прибором для оценки метаболических потребностей критически больных пациентов является портативная система проведения метаболического мониторинга CCM Express производства Medical Graphics Corporation (США).

Небольшие размеры, встроенный персональный компьютер с базой данных пациентов и сенсорный экран делают метабологراف CCM Express образцовым для быстрого освоения и рутинного применения в условиях реанимаци-

онных отделений. Он с успехом прошел длинную череду клинических испытаний в отделениях реанимации и интенсивной терапии клиник Российской Федерации и показал себя как удобный инструмент оценки нутритивного статуса, помогающий индивидуально назначать схему нутритивной поддержки. Систему CCM Express уже выбрали для приобретения Научно-исследовательский институт питания РАМН, Научно-исследовательский институт нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, Региональный сосудистый центр на базе Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, областная клиническая больница г. Омска, Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии им. Дмитрия Рогачёва, Научно-исследовательский институт патологии кровообращения им. Е. Н. Мешалкина, Научно-исследовательский институт туберкулеза г. Новосибирска и другие клиники России.

Использование непрямого калориметра на практике, по данным литературы, уменьшает длительность пребывания и смертность в стационаре более чем на 50% [2], упрощает перевод пациентов с искусственной вентиляции легких на самостоятельное дыхание, а также снижает затраты на лечение больных, сокращая как время их нахождения в реанимации и в клинике, так и затраты на клиническое питание и на мероприятия по борьбе с метаболически ассоциированными осложнениями.

По вопросам приобретения системы CCM Express и за дополнительной информацией обращайтесь в компанию «МИГОМЕД» (115093, г. Москва, Партийный пер., д. 1; тел.: 8 (495) 363-34-85; e-mail: info@migomed.ru, сайт: www.migomed.ru).

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова Т. С., Шестопалов А. Е., Проценко Д. Н., Петриков С. С. и др. Практика нутритивной поддержки в отделениях реанимации и интенсивной терапии Российской Федерации // *Вестн. анестезиологии и реаниматологии*. 2011. Т. 8. № 5. С. 7–11.

2. Anbar R., Theilla M., Fisher H., Lev S. et al. Decrease in hospital mortality in tight calorie balance control study: the preliminary results of the TICACOS study // *Clin. Nutr. Suppl.* 2008. Vol. 27. P. S11.

www.migomed.ru 

МЕТАБОЛОГРАФ непрямая CCM EXPRESS калориметрия

Особенности метаболога CCM Express:

- Неинвазивная оценка основного обмена
- Для детей и взрослых, для здоровых и критически больных
- Автоматический расчёт рациона
- Определение REE, RQ, вклад каждого субстрата, сердечный выброс
- Измерение O₂ и CO₂ после каждого выдоха
- Прямое подключение к контуру ИВЛ
- Проксимальное подключение датчика потока и пробоотбора
- Возможность измерений при сложных режимах вентиляции
- Отслеживание статуса пациента и обратной связи по значению RQ
- Встроенный компьютер с сенсорным экраном
- Компактность и мобильность
- Постоянное хранение данных всех пациентов о каждом измерении

Производитель: MGC Diagnostics Corporation
через дочернюю компанию Medical Graphics Corporation 350 Oak Grove Pkwy, Saint Paul, MN 55127 USA, www.mgcdiagnostics.com



Дистрибьютор в России:



Москва, Партийный переулок, д. 1, к. 58, стр. 2
т./факс: (495) 363-34-85
e-mail: info@migomed.ru
www.migomed.ru

Реклама