

УДК 616.718.1/3-616-001.36

КАЛІНКІН О.Г.

Донецький науково-дослідний інститут травматології і ортопедії Донецького національного медичного університету ім. М. Горького

СТАН ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕТАБОЛІЗМУ В ГОСТРОМУ ТА РАНЬОМУ ПЕРІОДАХ ТРАВМАТИЧНОЇ ХВОРОБИ В ПОСТРАЖДАЛИХ ІЗ ПОЛІТРАВМОЮ

Резюме. Подані результати дослідження енергетичних витрат і азотистих втрат у 103 постраждалих із політравмою. Енергетичний метаболізм, що в нормальних умовах забезпечується переважно за рахунок жирів і вуглеводів, при політравмі істотно зростає ($+66,2 \pm 7,1 \%$) та значною мірою забезпечується білками. Інтенсивне використання білка не для пластичних цілей, а для енергетичних потреб може негативно відбиватися на транспортній функції крові, репаративних процесах, зокрема на консолідації переломів.

Ключові слова: політравма; основний, жировий, білковий, вуглеводний обмін.

Урбанізація міст, безперервний технічний прогрес, щорічне збільшення кількості транспортних засобів і швидкості їх руху, поганий стан доріг і їх пропускна здатність, зростання темпів і ритму життя породили одну з актуальних проблем медицини — політравму. Інтерес до неї зростає з кожним роком, що викликано не тільки збільшенням числа постраждалих, але й наслідком травм: високою летальністю та інвалідністю.

Аналіз численної літератури, присвяченої питанню лікування постраждалих із політравмою, показує, що основна увага приділяється питанням порушень гемодинаміки та методам її корекції, а також методам відновлення цілісності опорно-рухової системи (ОРС) й пошкоджених органів при поєднаних травмах. Неприпустимо мало уваги приділено питанням раннього енергетичного й пластичного забезпечення, годування постраждалих.

Мета дослідження: вивчити стан енерговитрат, характер їх забезпечення в постраждалих із політравмою в гострому та ранньому періодах травматичної хвороби.

Матеріали та методи дослідження

Результати роботи ґрунтуються на аналізі 103 клінічних спостережень за постраждалими з політравмою. Серед обстежених хворих в основному були чоловіки — 85 (82,5 %) віком від 20 до 66 років, що пояснюється їх більшою зайнятістю у вугільній промисловості, будівництві, роботою з різними механізмами, водінням автомобіля. Досліджені основні показники білкового, вуглеводного, жирового обміну (загальний білок крові — у 103, глю-

коза крові — у 46, тригліцириди й холестерин — у 21), фактичний (ФОО) і належний основний обмін (НОО) — у 66, добовий азот сечі — у 52 постраждалих. Дослідження проводилися в такі строки: 1-ша, 2-га, 3-тя — 4-та, 5-та — 7-ма, 10–14-та, 30-та доба.

Визначення концентрації глюкози, тригліцидів, холестерину та загального білка в крові проводилося за допомогою напівавтоматичного біохімічного та гематологічного аналізатора Screen Master Plus.

Фактичний основний обмін визначали за допомогою апарата «Метатест-2». Належний основний обмін визначали за формулами Гарріса — Бенедикта.

Стан ендogenous катоболізму визначали за кількістю добового виділення азоту із сечею. Кількість азоту в сечі обчислювали за кількістю утвореного з нього аміаку.

У динаміці паралельно з дослідженням ФОО було проведено дослідження НОО, добового вмісту азоту в сечі (фактичний ендogenous азот) та кількості ендogenous азоту, розрахованого за ФОО із розрахунку: на 1 ккал основного обміну припадає 6,6 мг ендogenous азоту (коефіцієнт перерахунку, запропонований Р.М. Гланц і Ф.Ф. Усиковим, 1979).

Результати дослідження

У частини спостережуваних нами хворих вивчена динаміка концентрації глюкози в плазмі крові

© Калінкін О.Г., 2013

© «Травма», 2013

© Заславський О.Ю., 2013

в гострому, ранньому й пізньому періодах травматичної хвороби. Відзначено, що травма призводить до підвищення вмісту цукру в крові постраждалих. Найбільше підвищення концентрації відмічено при надходженні постраждалих ($7,8 \pm 1,4$ ммоль/л), і вона залишалася високою протягом перших 3 діб. Надалі концентрація знижувалася і до 14-ї доби відповідала нормі — $4,9 \pm 0,2$ ммоль/л.

Слід очікувати, що зростаючі енергетичні потреби не можуть бути забезпечені запасом глікогену. Потрібна активація ліполізу. При надходженні постраждалих концентрація тригліцеридів крові була нижчою за прийняту норму ($0,7-1,9$ ммоль/л). У наступні доби спостережень концентрація їх підвищувалася, перевищуючи до 14-ї доби верхню межу норми ($2,04 \pm 0,61$ ммоль/л).

У частини потерпілих (21) із множинною та поєднаною травмою опорно-рухової системи нами досліджена динаміка концентрації холестерину крові в гострому, ранньому й пізньому періодах травматичної хвороби. Відзначено зниження вмісту холестерину крові при надходженні ($3,4 \pm 0,3$ ммоль/л), до кінця першої і в наступні доби його вміст не відрізнявся від норми.

Динаміка вмісту цукру, тригліцеридів і холестерину крові свідчила про підвищення витрати енергії організму. Про ступінь виявлення енерговитрат можна було судити за станом основного обміну, що був вивчений у 66 постраждалих із різним характером травми ОРС.

Відзначено значне підвищення основного обміну (від $56,4 \pm 6,4$ % до $64,2 \pm 7,3$ %) вже в момент надходження, що утримувалося протягом першого тижня після травми і становило на п'яту-сьому добу від $27,1 \pm 8,7$ % до $35,0 \pm 5,0$ %. До 10–14-ї доби основний обмін залишався незначно підвищеним і до кінця місяця практично не відрізнявся від належних величин.

Потрібно відмітити, що при надходженні й протягом усього періоду досліджень зустрічалися хворі, у яких основний обмін виявився нижчим за норму. Це були різко ослаблені особи похилого віку, найчастіше з травмою внутрішніх органів і ОРС, і особливо з поєднаною травмою органів двох та більше порожнин, що розцінювалося нами як прояв ареактивності організму й підтверджувалося анамнестичними й клінічними даними.

Ніяких відмінностей у динаміці основного обміну в групах хворих із множинною травмою виявити не вдалося. У той же час у хворих із поєднаною травмою черепа й ОРС відзначалася тенденція до більш швидкої нормалізації основного обміну.

З літературних даних відомо, що зміни у вуглеводному й жировому обміні призводять до зміни характеру білкового обміну, у зв'язку з чим у 103 хворих із різним характером механічної травми в динаміці гострого, раннього й пізнього періоду травматичної хвороби вивчено кількість загального білка крові. У всіх групах зазначалося вірогідне по-

рівняно з контрольною групою зниження загального білка крові. У наступні доби, аж до 14-ї, вміст загального білка було зниженим. Найбільш виражене зниження відзначено: при травмі внутрішніх органів і ОРС та поєднаній травмі органів двох та більше порожнин на другу добу після травми (відповідно на $15,5$ і $15,1$ г/л); при множинній травмі ОРС та поєднаній черепно-мозковій травмі та ОДС — на третю добу (відповідно на $11,0$ і $11,2$ г/л). До кінця місяця після травми вміст загального білка крові у всіх групах не відрізнявся від показників контрольної групи.

У 52 постраждалих із різним характером механічної травми ОРС вивчена добова екстракція азоту із сечею. Суттєвої різниці в ступені виявлення й тривалості добової екстракції із сечею в досліджуваних групах не виявлено. Вже в першу добу відзначалося підвищене виділення азоту — від $24,5 \pm 7,2$ г до $33,1 \pm 3,9$ г, найбільш значним воно було на 4–5-ту добу — від $30,9 \pm 2,2$ г до $62,7 \pm 3,2$ г ($p < 0,001$). До кінця місяця добові втрати азоту із сечею у всіх групах не перевищували норми (10–18 г).

Слід зазначити, що свого часу оцінку енергетичних витрат організму деякі автори (Неговський В.А. та співавт., 1979; Гланц Р.М. і Усиков Ф.Ф., 1979) пропонували проводити не тільки за показниками основного обміну, але й за кількістю азоту, виділеного сечею за добу. При цьому Р.М. Гланц і Ф.Ф. Усиков (1979) довели наявність високої кореляції між основним обміном й ендогенним катаболізмом білка та запропонували коефіцієнт перерахунку (на 1 ккал основного обміну припадає 6,6 мг ендогенного азоту) для оцінки енергетичних витрат, що, на нашу думку, для практичного лікаря більш доступно. У зв'язку з цим нами в динаміці було проведено паралельне дослідження фактичного й належного основного обміну, добового вмісту азоту в сечі (фактичний ендогенний азот) і кількості ендогенного азоту, розрахованої за фактичним основним обміном. Враховуючи те, що динаміка основного обміну за нашими даними не залежить від характеру отриманої травми, усіх хворих об'єднали в одну групу (табл. 1).

Маючи дані ФОО й використовуючи відомий коефіцієнт перерахунку, ми спробували визначити добову втрату азоту із сечею в спостережуваних постраждалих. У першу добу втрата азоту згідно з перерахунком становила 15,0 г; на другу — 13,4 г; на третю-четверту — 14,2 г; на п'яту-сьому — 13,4 г; десяту-чотирнадцяту — 11,8 г, на тридцяту добу — 10,59 г азоту. Дослідження загального азоту сечі в цих постраждалих показало, що фактичні втрати азоту із сечею значно перевищували розрахункові. Уміст азоту в добовій сечі становив: за першу добу — $35,7 \pm 8,0$ г; другу — $24,4 \pm 5,0$ г; третю-четверту — $29,5 \pm 2,0$ г; п'яту-сьому — $35,4 \pm 5,0$ г; десяту-чотирнадцяту — $38,3 \pm 3,2$ г. Різниця між виділеним азотом і розрахованим за ФОО становила в спостережуваних хворих у першу добу 20,7 г;

Таблиця 1. Динаміка показників основного обміну й ендогенного катаболізму (загальний азот сечі) у постраждалих із політравмою в гострому й ранньому періодах травматичної хвороби

Досліджувані показники	Статистичні показники	Термін дослідження (доба)						
		При надходженні	1-ша	2-га	3-тя — 4-та	5-та — 7-ма	10–14-та	30-та
ФОО (ккал)	n	27	30	27	50	47	28	8
	M ± m	2556,18 ± 209,40	2273,59 ± 216,60	2029,23 ± 81,10	2146,88 ± 108,50	2028,5 ± 98,6	1784,3 ± 151,1	1606,0 ± 208,0
	p	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	> 0,05	> 0,05
НОО (ккал)	n	27	30	27	50	47	28	8
	M ± m	1565,0 ± 59,3	1602,6 ± 42,9	1599,0 ± 31,7	1553,9 ± 35,7	1591,7 ± 27,8	1612,4 ± 36,6	1478,5 ± 123,2
Фактичний ендогенний азот (г)	n		30	27	50	47	28	
	M ± m		35,7 ± 8,0	24,4 ± 5,0	29,5 ± 2,7	35,6 ± 4,0	38,3 ± 3,2	
	p		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Ендогенний азот, розрахований за ФОО (г)			15	13,4	14,2	13,4	11,8	10,6

другу добу — 11,0 г; третю-четверту — 15,3 г; п'яту-сьому — 22,2 г; десяту-чотирнадцяту — 26,5 г. Ця різниця між розрахунковою та фактичною величиною ендогенного катаболізму в постраждалих із множинною та поєднаною травмою, очевидно, пов'язана з активацією катаболічних процесів проміжного обміну й обумовлена механічним пошкодженням тканин, нестачею енергетичних ресурсів для використання продуктів катаболізму в другій стадії проміжного обміну — анаболізму і, як наслідок, частковим використанням білків для покриття енергетичних потреб. У середньому за перший тиждень хворі виділили 225,33 г азоту, що відповідає втраті 1048,31 г білка, або 5633,2 г м'язової маси.

Таким чином, політравма супроводжується підвищенням споживання енергії й білка. Уже в першу добу після травми без поживної підтримки фактично повністю вичерпуються запаси власних вуглеводів. Починається інтенсивне використання білка не для пластичних цілей, а для енергетичних потреб, розвивається стійка тривала диспротеїнемія, що позначається не лише на роботі органів, але й на транспортній функції крові (транспорт метаболітів і лікарських речовин) та відновних процесах, передує консолідації переломів.

Висновки

1. Енергетичні витрати при тяжкій механічній травмі в результаті функціональної переважності життєво важливих органів і систем, а також посилення режиму деяких метаболічних процесів, що забезпечують їх функцію, значно збільшуються й залишаються високими протягом перших двох тижнів (від +66,2 ± 7,1 % до +27,1 ± 8,7 %), знижуючись до кінця місяця.

2. Енергетичний метаболізм, що забезпечується в нормальних умовах переважно за рахунок жирів і вуглеводів, при травмі значною мірою забезпечується білками. При інтенсивному використанні білка не для пластичних цілей, а для енергетичних потреб розвивається стійка тривала гіпопротеїнемія (61,6 ± 1,5 г/л, $p < 0,001$), що може негативно позначатися не тільки на роботі органів, але й на транспортній функції крові (транспорт метаболітів і лікарських речовин), на відновних процесах, і насамперед на консолідації переломів.

3. У постраждалих із тяжкою механічною травмою, які не отримали нутриційної підтримки (сентральне та парентеральне харчування), відзначається високий добовий катаболізм, пік якого припадає на 5-ту — 7-му добу після травми і досягає рівня від 30,9 ± 2,2 г до 78,2 ± 8,8 г.

4. Показник добового ендогенного катаболізму може бути використаний як індикатор ступеня використання білка для енергетичних потреб і визначення кількості азотистого середовища для відновлення білкового балансу.

Отримано 20.11.13 □

Калинкин О.Г.

Донецкий научно-исследовательский институт
травматологии и ортопедии Донецкого национального
медицинского университета им. М. Горького

СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА В ОСТРОМ И РАННЕМ ПЕРИОДАХ ТРАВМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ

Резюме. Представлены результаты исследования энергетических затрат и азотистых потерь у 103 пострадавших с политравмой. Энергетический метаболизм, который в нормальных условиях обеспечивается преимущественно за счет жиров и углеводов, при политравме существенно возрастает ($+66,2 \pm 7,1 \%$) и в значительной степени обеспечивается белками. Интенсивное использование белка не для пластических целей, а для энергетических нужд может негативно сказываться на транспортной функции крови, репаративных процессах, в частности на консолидации переломов.

Ключевые слова: политравма, основной, жировой, белковый, углеводный обмен.

Kalinkin O.G.

Research Institute of Traumatology and Orthopedics of
Donetsk National Medical University named after M. Gorky,
Donetsk, Ukraine

STATE OF ENERGY METABOLISM IN ACUTE AND EARLY PERIODS OF TRAUMATIC DISEASE IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Summary. The article deals with the results of a study of metabolic costs and nitrogen losses in 103 victims with polytrauma. Energy metabolism that in normal conditions is provided mainly due to fats and carbohydrates in polytrauma increases significantly ($+66.2 \pm 7.1 \%$) and is largely provided by proteins. Intensive use of the protein not for plastic purposes but for energy needs, could adversely affect transport function of blood, reparative processes, in particular the consolidation of fractures.

Key words: polytrauma, basal, fat, protein, carbohydrate metabolism.