

УДК 616.34-007.253-089.819.843-74:577-112.3

ВЛИЯНИЕ ЭЛАСТИЧЕСКИХ ОБТУРАТОРОВ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНЫХ АМИНОКИСЛОТ ПЛАЗМЫ КРОВИ И ПЕЧЕНИ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ ИХ В ОРГАНИЗМ ЖИВОТНОГО

В.М. Шейбак, д.м.н., доцент; И.С. Смотрин, аспирант;
В.Ю. Смирнов; К.Н. Жандаров, д.м.н., профессор
УО «Гродненский государственный медицинский университет»

В работе изучено влияние имплантированных эластических obturators из композитного материала на содержание свободных аминокислот плазмы крови и печени. Установлено, что данный композитный материал не оказывает отрицательного воздействия на общую совокупность метаболических процессов в клетке, анализируемую с помощью таких интегральных показателей, как свободные аминокислоты плазмы крови и ткани печени.

Ключевые слова: эластические obturators, композитный материал, свободных аминокислот плазмы крови и печени.

The influence of the implanted elastic obturators from a composit stuff on the concentration of free amino acids of blood plasma and liver has been studied. It has been established that this product does not have a negative influence on the whole set of metabolic processes in a cell analyzed by means of such integrated indicators as free amino acids of tissues.

Key words: elastic obturators, a composit stuff, free amino acids of blood plasma and liver.

Современные достижения органической химии позволили широко использовать в клинической медицине изделия из таких материалов, как пенополиуретан и фторопласт. Среди свойств, позволяющих использовать данные материалы для изготовления эластических obturators при лечении наружных кишечных свищей, необходимо выделить следующие: эластичность, легкость, устойчивость к воздействию агрессивной биологической среды, хорошее обеззараживание и отсутствие отрицательного влияния на организм человека [2, 3, 5]. При этом надо отметить, что исследований по созданию медицинских изделий для лечения наружных кишечных свищей из композитных материалов и изучению влияния их на метаболизм организма по настоящее время не проводилось. Нами разработан эластический obturator для лечения наружных кишечных свищей из композитного материала «Грифтекс». Клиническое применение данного изделия требует предварительного изучения влияния его имплантации на метаболизм организма. Одними из наиболее полноценных интегральных показателей метаболизма являются свободные аминокислоты плазмы крови, в формировании пула которых принимают участие практически все ткани организма. В свою очередь, печень является основным органом метаболизма практически всех аминокислот и центральным органом, синтезирующим мочевины. В печени образуются белки острой фазы и многие регуляторные пептиды [1]. Кроме того, свободные аминокислоты являются метаболитами, участвующими в широком спектре биохимических реакций, связывающими практически все виды обмена веществ, служат предшественни-

ками соединений с высокой регуляторной активностью (биогенные амины), что позволяет рассматривать как отдельные аминокислоты тканей, так и структуру пула свободных аминокислот в целом, в качестве показателей, характеризующих различные стороны белкового, аминокислотного и энергетического обменов [4].

Цель исследования: изучить влияние имплантированных эластических obturators из композитного материала на содержание свободных аминокислот плазмы крови и печени у экспериментальных животных.

Материал и методы

Экспериментальные исследования проведены на кроликах обоего пола, массой 1,5-1,7 кг. Животные были разделены на 3 группы: 1 группа – контрольная (6 животных) – животным эластические obturators не имплантировались; 2 группа – плацебо (18 животных) – им под калипсоловым наркозом, косым разрезом в правой подвздошной области послойно вскрывалась брюшная полость, на расстоянии 5-7 см от илеоцекального угла кишка подшивалась к брюшине, рана ушивалась; 3 группа – фторопласт (18 животных) – под калипсоловым наркозом, косым разрезом в правой подвздошной области послойно вскрывалась брюшная полость. На расстоянии 5-7 см от илеоцекального угла кишка подшивалась к брюшине. На кишку укладывался фторопластовый obturator, затем рана ушивалась. Для изготовления основы эластических obturators нами использован медицинский пенополиуретан (ППУ) плотностью 38-40 кг/м³, пористостью 98,5%. Поверхность заготовки из пенополиуретана в институте механики металлополимер-

ных систем им. В.А.Белого НАН РБ модифицировалась методом лазерной абляции политетрафторэтиленовым (ПТФЭ) слоем толщиной 2 мм и пористостью около 85%. Граница раздела ППУ и фторопласта исследовалась методом ИК-спектроскопии на предмет деградации ППУ в процессе нанесения слоя ПТФЭ. Животные выводились из эксперимента на 3, 7 и 14 сутки после операции. Содержание свободных аминокислот анализировали в хлорнокислых экстрактах, полученных из образцов плазмы крови и ткани печени, на автоматическом аминокислотном анализаторе ААА-339Т (Чехия) с использованием в качестве внутреннего стандарта нор-лейцина. Данные обработаны с использованием пакета программ Statistica 6.0.

Результаты и обсуждение

Определение концентраций свободных аминокислот и их производных в плазме крови кроликов на 3-и сутки после операции показало наличие широкого спектра колебаний уровней отдельных аминокислот. Так, в группе «плацебо» было повышено содержание заменимых аминокислот: аспартата (в 3,5 раза), серина (на 40%), глутамата (на 38%), пролина (на 49%), гистидина (на 30%), незаменимых – треонина (на 65%), валина (на 18%), метионина (на 30%), фенилаланина (на 9%). Увеличилось количество производных протеиногенных аминокислот: цитруллина (на 23%), в-аланина (на 36%), этаноламина (в 2,4 раза), таурина (на 35%). Уменьшились в плазме крови концентрации глицина (на 19%) и аланина (на 20%), серосодержащих – цистеина (в 2 раза) и цистатионина (на 40%), незаменимых аминокислот – изолейцина (на 16%), лейцина (на 15%), тирозина (на 5%), а также одного из метаболитов цикла мочевины – орнитина (на 40%). Таким образом, в плазме крови животных этой группы наблюдался выраженный дисбаланс уровней свободных аминокислот и их производных, обусловленный, вероятно, в первую очередь стресс-травмой (табл. 1).

Вместе с тем, несмотря на существенные колебания уровней отдельных аминокислот, структура пула свободных аминокислот в плазме крови, в целом, не претерпела существенных изменений. Следует заметить, что на этом фоне обнаруживается несомненное торможение образования цистеина (из метионина), следствием чего, вероятно, стало падение соотношения цистеин/таурин (табл. 2).

В группе животных, которым имплантировали кишечный obturator «фторопласт» на 3 сутки исследования, в плазме крови относительно контрольных значений повышались уровни таурина (на 86%), треонина (в 2 раза), глутамата (на 33%), валина (на 26%), метионина (на 70%), лейцина (на 12%), фенилаланина (на 13%), этаноламина (на 52%), лизина (на 25%). Степень увеличения ряда показателей превышала таковые для группы «пла-

Таблица 1 – Концентрации свободных аминокислот в плазме крови на 3-и сутки после операции

Аминокислоты (нмоль/мл) (M±m)	Группы животных		
	Контрольная	Плацебо	Фторопласт
Таурин	47,56 ± 6,78	64,70 ± 0,69*	88,78 ± 3,87*†
Аспаргат	19,55 ± 1,84	72,66 ± 1,70*	22,57 ± 0,99†
Треонин	53,34 ± 4,42	87,97 ± 1,44*	108,53 ± 4,52*†
Серин	195,4 ± 7,86	273,6 ± 3,42*	193,9 ± 7,14†
Глутамат	47,84 ± 3,44	66,14 ± 2,22*	63,84 ± 4,02*
Глутамин	2752 ± 40,9	2795 ± 29,2	2740 ± 116,5
Пролин	135,5 ± 15,1	201,30 ± 7,72*	144,16 ± 5,48†
Глицин	1711 ± 29,5	1399 ± 18,7*	1697 ± 55,7†
Аланин	553,2 ± 14,94	446,7 ± 11,39*	462,8 ± 16,15*
Цитруллин	50,55 ± 3,24	62,01 ± 1,01*	47,97 ± 1,78†
α-аминомасляная кислота	8,69 ± 1,10	8,54 ± 0,70	8,52 ± 2,00
Валин	128,8 ± 2,76	152,2 ± 0,92*	162,8 ± 6,94*
Цистеин	7,17 ± 0,51	3,14 ± 0,68*	—
Метионин	25,30 ± 1,92	32,85 ± 0,38*	43,70 ± 1,42*†
Цистатионин	9,84 ± 0,46	5,82 ± 0,28*	6,77 ± 0,29*†
Изолейцин	57,65 ± 1,40	48,23 ± 0,50*	62,20 ± 3,85†
Лейцин	98,12 ± 1,81	83,07 ± 0,99*	110,72 ± 5,27*†
Тирозин	63,14 ± 0,99	60,00 ± 0,23*	78,94 ± 2,84*†
Фенилаланин	51,77 ± 1,21	56,52 ± 0,61*	58,61 ± 2,13*
β-Аланин	11,12 ± 1,58	15,18 ± 0,53*	8,55 ± 1,10†
Этаноламин	6,79 ± 0,55	16,26 ± 0,36*	10,35 ± 0,77*†
Орнитин	90,58 ± 5,48	52,62 ± 1,29*	63,34 ± 1,69*†
Лизин	155,16 ± 6,16	139,80 ± 3,43	193,90 ± 7,04*†
Гистидин	100,94 ± 4,50	130,72 ± 4,26*	105,42 ± 3,31†

* - $p < 0,05$ по отношению к контролю, † - $p < 0,05$ по отношению к плацебо

Таблица 2 – Структура пула свободных аминокислот и их производных в плазме крови на 3-и сутки после операции

Показатели (M±m)	Группы животных		
	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Сумма протеиногенных аминокислот	6156±492	6049±454	6249±531
Сумма производных протеиногенных аминокислот	225±25	225±28	234±24
Заменимые аминокислоты (ЗА)	5515±612	5385±673	5430±581
Незаменимые аминокислоты (НА)	641±71	664±83	819±70
ЗА/НА	8,60±0,77	8,11±0,85	6,63±0,68
АРУЦ/ААК	2,48±0,19	2,43±0,18	2,43±0,23
Сумма протеиногенных аминокислот/Сумма производных аминокислот	27,4±2,79	26,9±2,56	26,7±2,43
Фенилаланин/Тирозин	0,82±0,10	0,94±0,11	0,74±0,05
Глутамат/Глутамин	0,017±0,0018	0,024±0,003	0,023±0,0018
Сумма серосодержащих аминокислот и их производных	90±10,4	107±12,8	139±15,5*
Метионин/Цистеин	3,53±0,44	10,5±0,89*	-
Цистеин/Таурин	0,15±0,012	0,05±0,0054*	-

* — $p < 0,05$ по отношению к контролю

цебо» (таурин, треонин, метионин). Изменения же других показателей (цистатинин, этаноламин, орнитин) носили противоположный характер.

Одновременно отмечалась нормализация (до уровня контрольных значений) содержания в плазме крови аспартата, серина, пролина, цитруллина, изолейцина, β-аланина, гистидина (табл. 1).

Как и в предыдущих группах, отсутствуют существенные изменения структуры пула свободных аминокислот в плазме крови, за исключением достоверного увеличения количества серосодержащих аминокислот и их производных (табл. 2)

Анализ уровней свободных аминокислот в ткани печени животных группы «плацебо» выявил изменение гораздо меньшего числа показателей, нежели в плазме крови. В ткани печени этой группы животных регистрировали повышение содержания заменимых аминокислот серина (на 50%) и гистидина (на 15%). Снижались концентрации незаменимых аминокислот цистеина (на 45%) и тирозина (на 15%). Более активно, чем у животных контрольной группы, происходило образование орнитина, и одного из компонентов фосфолипидов – фосфоэтаноламина. Вероятно, несколько уменьшился распад свободных аминокислот, поскольку концентрация одного из основных конечных продуктов – α-аминомасляной кислоты, упала на 30%

В ткани печени кроликов группы «фторопласт» наблюдали достоверное снижение концентраций таурина (на 50%), цитруллина (на 35%), β-аминомасляной кислоты (на 55%), валина (на 45%), цистеина (на 85%), цистатинина (в 2 раза) и этаноламина (в 2 раза). Выше контрольных значений регистрировались концентрации цистеиновой кислоты (в 2,2 раза), серина (на 80%), глутамина (на 34%), лейцина (на 62%), β-аланина (на 65%). Содержание фосфоэтаноламина и тирозина не отличалось от контрольных значений. В структуре фонда аминокислот печени регистрируется снижение суммарного количества продуктов катаболизма аминокислот и соотношения общего уровня свободных аминокислот к сумме их производных. Очевидно накопление глутамина (вероятно, как результат торможения образования мочевины). Увеличивается соотношение метионин/цистеин и, напротив, происходит ускоренная наработка таурина (табл. 3).

На 7-е сутки после операции в группе «плацебо» уровни большинства анализируемых нами показателей снижаются, и этот процесс затрагивает как заменимые, так и незаменимые аминокислоты. При этом в 2 раза увеличивается содержание этаноламина, что позволяет предполагать ускорение как катаболизма самих аминокислот, так и высвобождение этаноламина их состава фосфолипидов биомембран. Аналогичная ситуация наблюдается на 7-е сутки и в плазме крови животных, которым имплантировали obturator на основе фтороп-

Таблица 3 – Структура пула свободных аминокислот и их производных в ткани печени на 3-и сутки после операции

Показатели (M±m)	Группы животных		
	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Сумма протеиногенных аминокислот	33568±2518	35573±2312	39565±3561
Сумма производных протеиногенных аминокислот	7933±952	9551±1003	5181±492*+
Заменимые аминокислоты (ЗА)	31515±3530	33526±4358	37581±4585
Незаменимые аминокислоты (НА)	2053±249	2047±202	1984±154
ЗА/НА	15,4±1,69	16,4±2,13	18,9±2,10
АРУЦ/ААК	2,45±0,16	3,16±0,36	2,23±0,19
Сумма протеиногенных аминокислот/Сумма производных аминокислот	4,23±0,46	3,72±0,33	7,64±0,62*+
Фенилаланин/Тирозин	0,69±0,08	0,61±0,05	0,55±0,05
Глутамат/Глутамин	0,82±0,092	0,59±0,071	0,57±0,052*
Сумма серосодержащих аминокислот и их производных	4477±515	4605±525	2553±271*
Метионин/Цистеин	0,23±0,026	0,34±0,029*	1,60±0,19*+
Цистеин/Таурин	0,03±0,0028	0,016±0,002*	0,008±0,00076*+

* - p < 0,05 по отношению к контролю, † - p < 0,05 по отношению к плацебо

Таблица 4 – Концентрации свободных аминокислот в плазме крови на 7-е сутки после операции

Аминокислоты (нмоль/мл) (M±m)	Группы животных		
	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Таурин	47,56 ± 6,78	54,11 ± 3,83	55,51 ± 5,09
Аспаргат	19,55 ± 1,84	21,03 ± 0,40	20,61 ± 0,79
Треонин	53,34 ± 4,42	33,81 ± 0,92*	35,01 ± 2,23*
Серин	195,4 ± 7,86	126,8 ± 2,96*	153,9 ± 4,97*†
Глутамат	47,84 ± 3,44	55,35 ± 2,01	45,50 ± 2,87†
Глутамин	2752 ± 40,9	2529 ± 77,5*	2606 ± 66,8
Пролин	135,5 ± 15,1	152,83 ± 7,20	125,92 ± 2,94†
Глицин	1711 ± 29,5	821 ± 21,24*	1528 ± 27,8*†
Аланин	553,2 ± 14,94	367,80 ± 9,06*	315,1 ± 7,87*†
Цитруллин	50,55 ± 3,24	58,27 ± 2,61	51,83 ± 1,49
α-аминомасляная кислота	8,69 ± 1,10	8,15 ± 1,80	6,98 ± 0,99
Валин	128,8 ± 2,76	97,4 ± 2,89*	91,8 ± 2,56*
Цистеин	7,17 ± 0,51	4,94 ± 0,31*	3,58 ± 1,20*
Метионин	25,30 ± 1,92	16,32 ± 0,60*	12,46 ± 0,54*†
Цистатинин	9,84 ± 0,46	10,69 ± 0,42	6,83 ± 0,26*†
Изолейцин	57,65 ± 1,40	36,80 ± 1,35*	41,25 ± 1,97*
Лейцин	98,12 ± 1,81	51,75 ± 1,46*	72,64 ± 2,84*†
Тирозин	63,14 ± 0,99	48,67 ± 0,92*	44,98 ± 0,91*†
Фенилаланин	51,77 ± 1,21	42,22 ± 1,09*	39,04 ± 0,76*†
β-Аланин	11,12 ± 1,58	8,22 ± 0,75	6,70 ± 0,45*
Этаноламин	6,79 ± 0,55	14,15 ± 1,15*	14,87 ± 1,69*
Орнитин	90,58 ± 5,48	52,17 ± 1,59*	52,71 ± 6,39*
Лизин	155,16 ± 6,16	82,97 ± 1,60*	83,67 ± 1,95*
Гистидин	100,94 ± 4,50	74,87 ± 2,19*	87,53 ± 2,20*†

* - p < 0,05 по отношению к контролю, † - p < 0,05 по отношению к плацебо

ласта. Вместе с тем, общее падение уровней свободных аминокислот в плазме крови группы «плацебо» более выражено, чем в группе «фторопласт», хотя в обеих группах оно затрагивает, главным образом, пул незаменимых аминокислот и характеризуется относительным увеличением наработки таурина (табл. 4).

В ткани печени изменения концентраций свободных аминокислот на 7-е сутки выражены в гораздо меньшей степени, чем в ранние сроки эксперимента, и также совпадают по направленности с группой «плацебо» (табл. 5).

Однако при этом в печени животных, которым имплантировали фторопласт, достоверно выше относительное содержание заменимых аминокислот. Одновременно сохраняются изменения аминокислотного фонда печени, характерные для группы «плацебо».

На 14-е сутки эксперимента пул свободных аминокислот плазмы крови в группе «плацебо» по-прежнему характеризуются уменьшением концентраций значительного числа незаменимых аминокислот: метионина (на 26%), лейцина (на 30%), тирозина (на 18%), лизина (на 13%).

При этом повышается содержание ряда заменимых аминокислот: гистидина (на 24%), аланина (на 43%), пролина (на 35%), глутамина (на 31%). Сохраняется повышенное количество продуктов метаболизма протеиногенных аминокислот (цитруллин, α -аминомасляная кислота). Остаются ниже контрольных значений уровни орнитина и таурина, соединений, выполняющих функции утилизации аминокислот и связывания свободных радикалов. В этом отношении дисбаланс в плазме крови животных группы «фторопласт» носит «менее злокачественный» характер, так как по многим показателям отмечается нормализация (возвращение к контрольным значениям или их некоторое превышение). Хотя следует отметить, что концентрации ряда незаменимых аминокислот остаются сниженными (табл. 6).

Эти тенденции хорошо отражают показатели, характеризующие структуру пула свободных аминокислот плазмы (табл. 7). Очевидно снижение количества незаменимых аминокислот и превалирование заменимых, а также существенное повышение серосодержащих соединений в плазме крови группы «фторопласт».

Аналогичным образом, по большинству анализируемых нами показателей, изменения аминокислотного спектра в ткани печени незначительно отличаются от имеющих место в группе «плацебо». Вместе с тем, имеются несколько важных, на наш взгляд, отличий. В первую очередь, обращает на себя внимание более резкое снижение уровня аминокислотных продуктов катаболизма. Так, в ткани печени животных группы «фторопласт» существенно ниже концентрация этаноламина и аминокислотной кислоты. Одновременно происходит на-

Таблица 5 – Концентрации свободных аминокислот в ткани печени на 7-е сутки после операции

Аминокислоты (нмоль/г) (M±m)	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Цистеиновая кислота	246 ± 31	246 ± 17	296 ± 39
Таурин	3995 ± 610	3237 ± 35	3889 ± 476
Фосфоэтанолламин	900 ± 93	798 ± 11	877 ± 90
Аспаргат	8784 ± 631	7507 ± 157	9959 ± 428†
Треонин	378 ± 68	421 ± 14	323 ± 36
Серин	1604 ± 136	1629 ± 67	2174 ± 412
Глутамат	4350 ± 387	2703 ± 71*	3896 ± 175†
Глутамин	5273 ± 499	6077 ± 216	7270 ± 1015
Пролин	446 ± 94	461 ± 84	633 ± 193
Глицин	7260 ± 315	5061 ± 77*	6126 ± 345*
Аланин	3108 ± 384	5257 ± 159*	3623 ± 614
Цитруллин	159 ± 10	158 ± 24	136 ± 17
α -аминомасляная кислота	123 ± 14	100 ± 19	82,7 ± 11,8
Валин	453 ± 28	427 ± 33	393 ± 46
Цистеин	120 ± 15	50,9 ± 7,1*	57,7 ± 6,7*
Метионин	27,9 ± 2,7	26,4 ± 2,7	25,9 ± 8,3
Цистатионин	87,7 ± 11,4	69,5 ± 0,7	59,9 ± 6,3
Изолейцин	136 ± 13	175 ± 4	120 ± 18
Лейцин	216 ± 10	220 ± 5	183 ± 26
Тирозин	194 ± 6	200 ± 4	174 ± 23
Фенилаланин	134 ± 17	149 ± 31	122 ± 15
β -Аланин	83,2 ± 18,2	164 ± 2*	n.d.
Этанолламин	1869 ± 410	2867 ± 26	2127 ± 405
Орнитин	470 ± 48	613 ± 8	431 ± 60
Лизин	394 ± 54	468 ± 19	323 ± 84
Гистидин	690 ± 23	709 ± 21	624 ± 21†

* - $p < 0,05$ по отношению к контролю; † - $p < 0,05$ по отношению к плацебо

Таблица 6 – Концентрации свободных аминокислот в плазме крови (нмоль/мл) на 14 сутки после операции

Аминокислоты (нмоль/мл) (M±m)	Контроль	Плацебо	Фторопласт
	47,56 ± 6,78	22,64 ± 1,25*	85,18 ± 7,80*†
Таурин	19,55 ± 1,84	20,78 ± 0,83	21,41 ± 2,02
Аспаргат	53,34 ± 4,42	44,85 ± 2,93	35,00 ± 1,38*†
Треонин	195,4 ± 7,86	122,1 ± 6,05*	243,0 ± 9,19*†
Серин	47,84 ± 3,44	50,38 ± 3,00	52,21 ± 5,73
Глутамат	2752 ± 40,9	3610 ± 141,7*	2525 ± 28,9*†
Глутамин	135,5 ± 15,1	184,13 ± 5,25*	126,73 ± 9,42†
Пролин	1711 ± 29,5	1223 ± 50,8*	2679 ± 473,7†
Глицин	553,2 ± 14,94	792,1 ± 28,54*	376,2 ± 67,44*†
Аланин	50,55 ± 3,24	75,96 ± 2,67*	51,10 ± 1,99†
Цитруллин	8,69 ± 1,10	14,70 ± 0,99*	12,95 ± 2,12
α -аминомасляная кислота	128,8 ± 2,76	135,3 ± 5,21	81,1 ± 1,99*†
Валин	7,17 ± 0,51	8,61 ± 1,85	5,66 ± 1,31
Цистеин	25,30 ± 1,92	16,05 ± 0,67*	12,77 ± 0,74*†
Метионин	9,84 ± 0,46	7,72 ± 0,77*	10,84 ± 0,54†
Цистатионин	57,65 ± 1,40	60,70 ± 2,00	32,55 ± 1,11*†
Изолейцин	98,12 ± 1,81	68,96 ± 2,33*	51,35 ± 0,92*†
Лейцин	63,14 ± 0,99	51,85 ± 1,80*	47,25 ± 1,13*
Тирозин	51,77 ± 1,21	41,48 ± 1,15*	36,27 ± 0,61*†
Фенилаланин	11,12 ± 1,58	12,56 ± 1,06	8,95 ± 0,94†
β -Аланин	6,79 ± 0,55	6,63 ± 1,62	17,41 ± 6,04
Этанолламин	90,58 ± 5,48	48,21 ± 1,37*	38,09 ± 2,67*†
Орнитин	155,16 ± 6,16	135,28 ± 2,89*	82,17 ± 4,47*†
Лизин	100,94 ± 4,50	125,53 ± 3,72*	75,03 ± 1,06*†
Гистидин	-	-	-

* - $p < 0,05$ по отношению к контролю, † - $p < 0,05$ по отношению к плацебо

Таблица 7 – Структура пула свободных аминокислот и их производных в плазме крови на 14-е сутки после операции

Показатели (M±m)	Группы животных		
	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Сумма протеиногенных аминокислот	6156±492	6691±629	6283±635
Сумма производных протеиногенных аминокислот	225±25	188±20	225±26
Заменимые аминокислоты (ЗА)	5515±612	6128±674	6099±659
Незаменимые аминокислоты (НА)	641±71	563±47	384±46*+
ЗА/НА	8,60±0,77	10,9±0,88	15,9±1,97*+
АРУЦ/ААК	2,48±0,19	2,85±0,24	1,96±0,19
Сумма протеиногенных аминокислот/Сумма производных аминокислот	27,4±2,79	35,6±3,24	27,9±3,04
Фенилаланин/Тирозин	0,82±0,10	0,80±0,06	0,77±0,07
Глутамат/Глутамин	0,017±0,0018	0,014±0,002	0,021±0,002
Сумма серосодержащих аминокислот и их производных	90±10,4	55±6,05*	114±12,0+
Метионин/Цистеин	3,53±0,44	1,84±0,17*	2,26±0,21*
Цистеин/Таурин	0,15±0,012	0,380±0,03*	0,07±0,006*+

* - p < 0,05 по отношению к контролю, † - p < 0,05 по отношению к плацебо

Таблица 8 – Структура пула свободных аминокислот и их производных в ткани печени на 14-е сутки после операции

Показатели (M±m)	Группы животных		
	Контроль	Плацебо	Фторопласт
Сумма протеиногенных аминокислот	33568±2518	36133±3722	39383±4125
Сумма производных протеиногенных аминокислот	7933±952	7049±846	5891±736
Заменимые аминокислоты (ЗА)	31515±3530	34605±3634	37324±4478
Незаменимые аминокислоты (НА)	2053±249	1528±138	2059±226
ЗА/НА	15,4±1,69	22,6±1,67*	18,1±1,47+
АРУЦ/ААК	2,45±0,16	2,31±0,28	3,41±0,41*+
Сумма протеиногенных аминокислот / Сумма производных аминокислот	4,23±0,46	5,13±0,44	6,69±0,58*+
Фенилаланин/Тирозин	0,69±0,08	0,49±0,06*	0,57±0,05
Глутамат/Глутамин	0,82±0,092	0,57±0,07*	0,41±0,034*
Сумма серосодержащих аминокислот и их производных	4477±515	2428±315*	3133±351*
Метионин/Цистеин	0,23±0,026	1,73±0,14*	1,21±0,13*+
Цистеин/Таурин	0,03±0,0028	0,015±0,001*	0,006±0,0006*+

* - p < 0,05 по отношению к контролю, † - p < 0,05 по отношению к плацебо

сыщение печени глюконеогенными аминокислотами, что позволяет предположить наличие более ёмкой энергетической основы для синтетических процессов в клетках, в первую очередь, синтеза белка. Все это в совокупности позволяет утверждать о наличии позитивного характера изменений, происходящих в аминокислотном балансе ткани печени. Все вышесказанное подтверждают и данные анализа структуры пула аминокислот и их производных в ткани печени на 14-е сутки после операции (табл. 8).

В группе «фторопласт» отмечается общее улучшение баланса заменимых и незаменимых аминокислот, существенное снижение продуктов распада аминокислот, а также более активное связывание свободного аммиака. В качестве положительного момента следует отметить в печени животных группы «фторопласт» и общую активацию метаболизма метионина, а также более активную наработку важного для поддержания жизнеспособности клеток таурина

Таким образом, анализ полученных результатов свидетельствует, что имплантированный эластичкий obturator из композитного материала на основе фторопласта не оказывает отрицательного воздействия на общую совокупность метаболических процессов в тканях экспериментальных животных, анализируемых с помощью таких интегральных показателей, каковыми являются свободные аминокислоты тканей (их индивидуальные концентрации и структура пула) [1].

Литература

1. Вологжанин, А.Д. Метаболические основы формирования иммунной недостаточности при травматической болезни / А.Д. Вологжанин, Н.М. Калинина, А.Е. Сосюкин // Российский биомедицинский журнал – 2005. – Т.6, № 9 – С. 597-625.
2. Дмитренко, С.Г. Пенополиуретан. Старый знакомый в новом качестве / С.Г. Дмитренко // Химия. – 1998. – № 8. – С. 65-70.
3. Золотов, Ю.А. Аналитическая химия. Проблемы и достижения / Ю.А. Золотов. – М.: Наука, 1992. – 284 с.
4. Шейбак, В.М. Обмен свободных аминокислот и КоА при алкогольной интоксикации / В.М. Шейбак. – Гродно, 1998. – 153 с.
5. Braun, T. Polyurethane foam sorbent in separation science / T. Braun, J.D. Navratil, A.B. Farag // CRC Press. – 1985. – P. 220.

Поступила 16.01.09