

Г. В. БАРСЕГЯН

СТИМУЛЯЦИЯ ЭТАНОЛАМИНОМ СИНТЕТИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ В ПЕЧЕНИ БЕЛЫХ КРЫС
ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОЙ ГЕПАТЭКТОМИИ

Предыдущими исследованиями было установлено, что этаноламин оказывает определенное влияние на метаболические процессы животного организма, стимулируя при этом синтетические процессы белковых веществ [1, 2]. Хорошим объектом для изучения анаболических процессов является регенерирующая печень, обладающая высокими синтезирующими способностями. Исходя из этого, мы поставили себе цель изучить влияние этаноламина на некоторые стороны белкового и фосфорного обмена в печеночной ткани после частичной гепатэктомии.

Экспериментальная часть и методы исследования. Экспериментальными животными служили белые крысы весом 90—120 г. Для изучения процесса регенерации мы удаляли центральную и левую боковую доли печени крыс, которые составляют около $\frac{2}{3}$ всей печени. Разные группы животных (по 14—18 крыс в каждой) забивались через 2, 4, 6 и 15 дней после гепатэктомии. Для каждого срока были предназначены две группы, одной из которых подкожно вводили этаноламин (после нейтрализации соляной кислотой) ежедневно в количестве 10 мг/кг.

У крыс определяли количество общего, остаточного и белкового азота, а также содержание общего фосфора и его основных фракций; кислоторастворимой, фосфолипидов, нуклеиновых кислот (РНК и ДНК) и фосфопротеннов. Одновременно с печеночной тканью изучали также структурные белки, в которых определяли азот, фосфолипиды и нуклеиновые кислоты. Структурные белки выделяли методом Сцент-Джиордьи [3]. Нуклеиновые кислоты и фосфопротенины определяли по Шмидту и Таннгаузеру [4] в модификации Чепиноги и др. [5]. Фосфор определяли по Фиске-Суббароу [6], азот—по микрокельдалю в параллельных пробах.

Результаты опытов. Данные по весу крыс и печени в процессе регенерации приведены в табл. 1. Так как первоначальные средние веса крыс в различных группах несколько отличаются друг от друга, мы определяли процентное соотношение конечного веса к первоначальному отдельно для каждой группы. Как видно из приведенных данных, через 2 дня после частичной гепатэктомии крысы теряют в весе частично за счет удаленной печени, частично за счет оперативного вмешательства. В последующие сроки вес крыс постепенно увеличивается, причем у крыс, получающих этаноламин больше, чем у контрольных. Для измерения увеличения массы печени на контрольной группе, состоящей из по-

добных крыс, (в количестве 16) мы определяли в острых опытах процент центральной и левой боковой долей печени к ее общему весу; у наших крыс это соотношение составляло 66,2%. На основании этого, исходя из веса удаленной части печени, мы определяли первоначальный вес печени и вычисляли соотношение веса регенерата к первоначальному весу печени. Как видно из данных табл. 1, через 2 дня вес регенерата составляет несколько больше половины первоначального веса печени. У контрольных крыс вес печени приближается к норме на 6 день гепатэктомии.

Таблица 1
Вес крыс и печени при регенерации. Средние данные 14—18 опытов

Условия опытов		Вес крыс в г			Вес печени в мг			
		первоначальный	конечный	прирост в % к первоначальному	вес удаленной части	вес регенерата	первоначальный	прирост регенерата в % к первоначальному
2-й день регенерации	контроль	105,1	100,2	—	2955	2468	4464	55,2
	этаноламин	102,4	97,9	—	2887	2713	4361	62,2
4-й день регенерации	контроль	103,3	105,4	2,0	2974	4086	4492	90,7
	этаноламин	104,4	108,1	3,2	3015	4534	4554	99,5
6-й день регенерации	контроль	108,0	115,9	7,3	3048	4435	4604	96,3
	этаноламин	105,7	117,8	11,5	3023	4878	4566	106,8
15-й день регенерации	контроль	103,6	129,2	24,3	2965	5473	4479	122,1
	этаноламин	104,8	138,4	32,0	2952	5958	4459	133,1

нии, а у крыс, получающих этаноламин, в конце 4 суток вес печени почти полностью восстанавливается, а на 6 день даже превышает ее первоначальный вес. Разница в весе тела и печени этаноламиновых крыс по сравнению с контрольными наблюдается в сравнительно отдаленные сроки (через 15 дней после гепатэктомии).

В табл. 2 приведены концентрации азотистых и фосфорных фракций под действием этаноламина в разные сроки регенерации печени. Результаты этих опытов показывают, что концентрация общего, остаточного и белкового азота постепенно повышается до 6 дня регенерации. Концентрация фосфора кислоторастворимой фракции, фосфолипидов, РНК и фосфопротеинов также повышается на 2 и еще больше на 4 день регенерации. Концентрация ДНК сильно падает на 2 день регенерации, после чего заметно повышается. Такая же закономерность наблюдается в структурных белках печени (эти данные в статье не приводятся). На 15 день регенерации эти показатели возвращаются к норме. Под действием этаноламина концентрация этих веществ повышается в разной степени. Интересно отметить параллелизм между концентрациями РНК и белка: по ходу регенерации увеличение концентрации РНК под действием этаноламина возрастает: 12,3, 12,9, 15,6 и 16,7%; соответствующие нарастания концентрации белка составляют: 8,2, 8,3,

8,6 и 9,4%. Следует отметить более выраженное действие этаноламина на структурные белки по сравнению с печеночной тканью.

При изучении регенерации печени мы определяли также количество жира в печеночной ткани методом Фолча [9]. Было установлено, что в первые дни регенерации под действием этаноламина количество жира увеличивается в печени. На 15 день содержание жира возвращается к

Таблица 2
Концентрация фракций азота и фосфора в печени белых крыс при регенерации под действием этаноламина (в мг%, свежей ткани)*. Средние данные 14—18 опытов

Условия опытов		А з о т			Ф о с ф о р						
		общий	остаточ- ный	белко- вый	общий	КР	ФЛ	РНК	ДНК	НК	ФП
Н о р м а		3395	236	3159	269,6	86,7	84,1	75,0	20,8	95,8	3,03
2-й день регенера- ции	контроль	3448	239	3209	282,0	93,2	86,4	82,6	16,7	99,3	3,15
	этаноламин	3712	239	3473	306,2	97,5	95,9	92,8	16,5	109,3	3,47
4-й день регенера- ции	контроль	3551	252	3299	308,2	100,2	91,3	91,2	22,1	113,3	3,44
	этаноламин	3832	259	3573	336,1	105,4	99,4	103,0	24,2	127,2	3,80
6-й день регенера- ции	контроль	3595	255	3340	295,1	95,4	84,6	89,7	22,0	111,7	3,36
	этаноламин	3887	260	3627	329,3	103,0	94,7	103,6	24,1	127,7	3,88
15-й день регене- рации	контроль	3415	240	3175	267,9	85,7	85,6	73,6	20,5	94,1	3,07
	этаноламин	3721	246	3475	296,5	91,8	93,1	85,9	22,3	108,2	3,45

норме. Эти данные были подтверждены гистологическими исследованиями. В разные сроки регенерации из печеночной ткани готовили срезы, которые окрашивали суданом 3. На 4 день регенерации количество жира сильно возрастает в печени контрольных крыс и еще сильнее в печени крыс, получающих этаноламин. Через 15 дней после гепатэктомии у этаноламиновых крыс наблюдаются только следы жировых скоплений.

Обсуждение результатов. Результаты наших исследований свидетельствуют об эффективности этаноламина в качестве стимулятора синтетических способностей печени при регенерации. В этих условиях, когда организм находится в состоянии сенсibilизации и максимально использует свои возможности, печень чувствительно реагирует на действие этаноламина.

Положительное действие этаноламина можно объяснить улучшением переваривания, повышением усвояемости питательных веществ и усилением анаболических процессов в организме. Не исключена возможность, что при регенерации печени этаноламин ускоряет также мобилизацию белков и других веществ из крови и различных тканей к печени. Для характеристики динамики действия этаноламина мы определяли прирост массы печени и абсолютного содержания некоторых фрак-

* Применяемые сокращения: КР — кислоторастворимая фракция, ФЛ — фосфолипиды, РНК — рибонуклеиновая кислота, ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота, НК — нуклеиновые кислоты, ФП — фосфопотеины.

ций в разные периоды регенерации. С этой целью, имея в виду, что удаленная часть печени составляет 66,2% общей массы, исходя из веса удаленной части определяли предполагаемый вес интактной печени. Вычитывая от полученной цифры вес удаленной части, мы определяли вес оставшейся, после частичной гепатэктомии, части печени. После умерщвления крыс в разные сроки регенерации от фактического веса регенерата вычитывали вес оставшейся части печени и, таким образом, определяли прирост массы печени за данный период регенерации.

Мы определяли также увеличение общего содержания белка, РНК и ДНК в разные сроки регенерации.

Полученные данные показали, что во всех случаях увеличение массы печени, количества белка, РНК и ДНК более заметное у крыс, получавших этаноламин. Одновременно установлено, что наибольшие изменения массы печени и содержания изученных нами веществ под действием этаноламина происходит в начале регенерации.

Для установления качественных изменений в структурных белках мы определяли отношение РНК к ДНК, азота и фосфора фосфолипидов и фосфору нуклеиновых кислот. Установлено, что под действием этаноламина отношение РНК/ДНК повышается, а отношения N/НК и ФЛ/НК понижаются. Эти изменения свидетельствуют с повышении синтетических способностей печени.

Накопление жира в печени после гепатэктомии отмечают и другие авторы [7, 8]. По утверждению Стоуэлла [7] жир переносится в печень из жировых депо и служит энергетическим материалом для бурных синтетических процессов.

В ы в о д ы

1. На 6 день после удаления центральной и левой боковой долей печени крыс (66,2% от всей массы печени) вес печени приближается к норме; восстановление веса печени под действием этаноламина происходит быстрее.

2. В процессе регенерации у крыс, получающих этаноламин, наблюдается более высокий уровень азотистых и фосфорорганических соединений по сравнению с контрольными крысами. Повышенные синтетические способности у этаноламиновых крыс сохраняются на 15 день после частичной гепатэктомии.

3. Влияние этаноламина на синтетические процессы гепатэктомированных крыс выражается сильнее в начальный период регенерации.

4. В первые дни после частичной гепатэктомии в печеночной ткани наблюдается накопление жира, которое сильнее выражено у крыс, получающих этаноламин. На 15 день после гепатэктомии отмечается почти полная нормализация этого явления.

Գ. Վ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ

ՍԻՆԹԵՏԻԿ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԽԹԱՆՈՒՄԸ ԷԹԱՆՈՒԱՄԻՆՈՎ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՄՈՏ ԼՅԱՐԴԻ ՄԱՍՆԱԿԻ ՀԵՌԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նախորդ ուսումնասիրություններով ցույց է տրվել, որ էթանոլամինը բարձրացնում է նյութափոխանակության մակարդակը և խթանում է սպիտակուցների սինթեզը կենդանական օրգանիզմում: Նկատի ունենալով, որ օրգանիզմի սինթետիկ ունակությունները լավ են արտահայտվում հյուսվածքների ռեզերվացիայի պայմաններում, մեր առջև խնդիր դրեցինք ուսումնասիրել էթանոլամինի ազդեցությունը սպիտակուցային և ֆոսֆորի փոխանակության որոշ կողմերի վրա՝ լյարդի մասնակի հեռացման ժամանակ: Այդ նպատակով հեռացրել ենք առնետների լյարդի կենտրոնական և ձախ կողմնային բլթերը: Առնետներին սպանել ենք 2-րդ, 4-րդ, 6-րդ և 15-րդ օրը: Այդ ժամանակամիջոցում առնետների ճի մասն ստացել է էթանոլամին՝ յուրաքանչյուր կգ քաշին 10—20 մգ-ի հաշվով:

Հիմնվելով մեր փորձերի արդյունքների վրա, կարելի է հանգել հետևյալ եզրակացություններին.

1. Առնետների լյարդի կենտրոնական և ձախ կողմնային բլթերի հեռացման 6-րդ օրը լյարդի քաշը մոտենում է իր նորմալ մեծությանը: էթանոլամինի ազդեցության տակ լյարդի քաշի վերականգնումը կատարվում է ավելի արագ:

2. Լյարդի ռեզերվացիայի ընթացքում էթանոլամին ստացող առնետների մոտ նկատվում է ազոտական և ֆոսֆորական ֆրակցիաների ավելի բարձր մակարդակ՝ ստուգիչ խմբի առնետների համեմատությամբ: Սինթետիկ պրոցեսների բարձրացումը էթանոլամին ստացող առնետների մոտ պահպանվում է ռեզերվացիայի 15-րդ օրը ևս:

3. էթանոլամինի ազդեցությունը լյարդի վերականգնման պրոցեսների վրա ավելի ուժեղ է արտահայտվում ռեզերվացիայի սկզբնական շրջանում:

4. Առնետների լյարդի հեռացման առաջին օրերում նկատվում է ճարպի կուտակում, որն ավելի ուժեղ է արտահայտվում էթանոլամին ստացող կենդանիների մոտ: Ռեզերվացիայի 15-րդ օրը լյարդը համարյա վերադառնում է իր նորմալ վիճակին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барсегян Г. В. Материалы Межвуз. конф. по проблеме влияния биостимуляторов на организм животных и их применение в с/х практике. Ереван, 9, 1963.
2. Барсегян Г. В. Труды Ереван. зооветинститута, 26, 29, 1964.
3. Сцент-Джордьи А. О. О мышечной деятельности, М., 1947.
4. Schmidt G., Thannhauser S. J. Biol. chem. 161, 83, 1945.
5. Чепинога О. П., Сквирская Э. Б., Рукина Л. П. Укр. биох. журн. 23, 3, 335, 1951.
6. Fiske C., Subbarow Y. J. Biol. chem. 66, 365, 1925.
7. Stowell R. E. Arch. Path. 46, 164, 1948.
8. Новикова Н. М. Труды института биологии ХГУ, 29, 161, 1960.
9. Folch J., Lees M., Stanley G. H. S. J. Biol. chem. 226, 497, 1957.