

С. П. ВЛАСЕНКО

ВАКАТ-КИСЛОРОД МОЧИ У ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС С ОСТРОЙ НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

Как известно, окислительные процессы в животном организме находятся под постоянным контролем нейрогуморальных регуляторных механизмов, среди которых на долю гормонов гипофиз-надпочечниковой системы выпадает значительная роль [2, 3, 5, 6]. Интерес к железам указанной системы совершенно очевиден, ибо именно им во многом принадлежит возможность опосредования поражающего действия радиации на обменные процессы в облученном организме.

Критически оценивая результаты исследований интенсивности окислительных процессов в облученном организме, можно сказать, что независимо от того, в каких показателях они выражались (вакат-кислород, ацетоновые тела, щелочный резерв крови и пр.), они всегда свидетельствовали о существенном их нарушении, идущем по пути неуклонного снижения [1, 4, 7].

В условиях лучевой патологии вакат-кислород мочи был исследован Поповым, Нестеревой и Иваненко [8], которые по его уровню установили резкое извращение окислительных процессов в облученном организме с преимущественным их ослаблением.

Нами сделана попытка определить удельное значение надпочечников в постлучевом нарушении окислительных процессов по величине вакат-кислорода мочи, т. е. того кислорода, который необходим, чтобы полностью окислить выводимые с мочой недоокисленные продукты.

Материал и методы. Работа выполнена на нелинейных белых крысах-самцах весом 130—160 г. Животные содержались в обменных клетках и получали стандартный пищевой рацион. Определение вакат-кислорода мочи производилось по методу Б. Л. Брига. Для вычисления поправок параллельно определялись суточный диурез и хлориды по Фольгардту. Животных облучали на аппарате РУМ-11 в дозе 750 р. Двустороннее удаление надпочечников осуществлялось одномоментно, под легким эфирным наркозом. Облучение производилось на 5-ый день после операции, т. е. в период максимального отсутствия кортикостероидов в организме.

Результаты и обсуждение. Результаты опытов показали, что само по себе удаление надпочечников приводит к различным изменениям величины вакат-кислорода мочи в зависимости от сроков послеоперационного периода.

Из табл. 1 следует, что спустя 5 дней после операции вакат-кислород мочи увеличился в среднем до $0,203 \pm 0,0126$ г вместо $0,152 \pm 0,0017$ г в

норме ($P=0,001$). Спустя 12 суток он, напротив, снизился и составлял $0,165 \pm 0,0066$ г в среднем. Степень снижения была настолько выражена, что по своим величинам приближалась к исходным. Если вспомнить, что кортикостеронды оказывают регулирующее влияние на течение окислительных процессов [5], то не исключено, что их совершенное отсутствие в организме, которое может иметь место на 5-ый день после операции, приводит к снижению окислительного метаболизма, выражающегося в увеличении недоокисленных продуктов обмена, выделяемых с мочой.

Таблица 1
Вакат-кислород мочи после адреналэктомии

Норма	Сроки после операции, сутки		
	5	12	19
0,160	0,226	0,180	0,149
0,149	0,312	—	—
0,160	0,148	0,150	0,142
0,153	0,216	—	—
0,147	0,148	0,160	0,126
0,145	0,162	0,168	0,147
0,156	0,216	0,171	0,147
0,142	0,266	0,216	0,136
0,160	0,218	0,180	0,128
0,148	0,172	0,142	0,142
0,152	0,170	0,146	0,130
0,160	0,160	0,132	0,130
0,149	0,160	0,182	0,148
0,150	0,206	—	—
0,142	0,260	0,150	0,126
м 0,152	0,203	0,165	0,135
\pm м 0,0017	0,0126	0,0066	0,0028
t	3,984	1,911	5,151
P 15	0,001	0,05	0,001
n	15	12	12

Выравнивание величины вакат-кислорода мочи спустя 12 дней после операции может найти, по-видимому, объяснение в известном факте наступления компенсаторной гипертрофии добавочных надпочечных желез у крыс, которые через 13—14 дней вообще могут вступить в фазу нормальной физиологической активности [9] и тем самым восполнить в организме отсутствующие кортикоиды, способствуя нормализации окислительных процессов. Свидетельством тому являются данные последнего срока наших определений—спустя 19 дней после операции.

У облученных животных с интактными надпочечниками в изменении вакат-кислорода мочи обнаружались диаметрально противоположные сдвиги, а именно вместо быстро проходящего увеличения (лишь на 5-ые сутки после удаления надпочечников) облучение вызывало постепенное возрастание его, усиливающееся по мере углубления заболевания.

Действительно, как показывает табл. 2, вакат-кислород мочи спустя 1 сутки после облучения составлял $0,195 \pm 0,006$ г в среднем вместо $0,146 \pm 0,0014$ г в норме. Спустя неделю после облучения количество ва-

кат-кислорода мочи увеличилось еще больше и составляло $0,221 \pm \pm 0,0101$ г, через 14 суток у оставшихся в живых к этому сроку животных этот показатель был особенно высок и составлял $0,266 \pm 0,0139$ г.

Ссылаясь на достоверность установленного факта, можно признать, что увеличение вакат-кислорода мочи у облученных крыс свидетельствует о глубоких изменениях в окислительных процессах, идущих по пути значительного их снижения.

Таблица 2
Вакат-кислород мочи после облучения

Норма	Сроки после облучения, сутки		
	1	7	14
0,145	0,210	0,220	—
0,149	0,188	0,220	—
0,142	0,250	—	—
0,148	0,176	—	—
0,144	0,168	0,200	0,260
0,147	0,197	0,197	0,286
0,145	0,168	0,193	—
0,147	0,185	—	—
0,156	0,215	0,223	0,296
0,138	0,186	0,206	0,216
0,140	0,190	0,196	0,270
0,150	0,206	0,276	—
0,139	0,186	0,280	—
0,149	0,176	—	—
0,144	0,226	—	—
м 0,146	0,195	0,221	0,266
\pm м 0,0014	0,006	0,0101	0,0139
t	7,908	7,352	8,571
P	0,001	0,001	0,001
n 15	15	10	5

Табл. 3 иллюстрирует результаты наших экспериментов по определению вакат-кислорода мочи у облученных крыс, предварительно лишенных надпочечников. Как видно из представленного фактического материала, окислительные процессы в облученном организме, испытывающем острый дефицит кортикоидных гормонов, резко замедляются, и это находит свое выражение в значительном увеличении вакат-кислорода мочи.

Уже в 1-ые сутки после облучения вакат-кислород мочи увеличился до $0,272 \pm 0,0135$ г, в среднем, при норме в $0,150 \pm 0,0022$ г. Спустя одну неделю его количество составило в среднем $0,300 \pm 0,0188$ г, что буквально в два раза больше нормальной величины. Через 14 суток вакат-кислород мочи облученных адреналэктомированных крыс достиг в среднем $0,315 \pm 0,0243$ г.

Неблагоприятные последствия удаления надпочечников привели к стойкому и последовательному увеличению вакат-кислорода мочи на всем протяжении острого лучевого заболевания, в особенности на терминальной его стадии, и в день, предшествующий гибели оставшихся животных (14-ые сутки).

норме ($P=0,001$). Спустя 12 суток он, напротив, снизился и составлял $0,165 \pm 0,0066$ г в среднем. Степень снижения была настолько выражена, что по своим величинам приближалась к исходным. Если вспомнить, что кортикостерониды оказывают регулирующее влияние на течение окислительных процессов [5], то не исключено, что их совершенное отсутствие в организме, которое может иметь место на 5-ый день после операции, приводит к снижению окислительного метаболизма, выражающегося в увеличении недоокисленных продуктов обмена, выделяемых с мочой.

Таблица 1
Вакат-кислород мочи после адреналэктомии

Норма	Сроки после операции, сутки		
	5	12	19
0,160	0,226	0,180	0,149
0,149	0,312	—	—
0,160	0,148	0,150	0,142
0,153	0,216	—	—
0,147	0,148	0,160	0,126
0,145	0,162	0,168	0,147
0,156	0,216	0,171	0,147
0,142	0,266	0,216	0,136
0,160	0,218	0,180	0,128
0,148	0,172	0,142	0,142
0,152	0,170	0,146	0,130
0,160	0,160	0,132	0,130
0,149	0,160	0,182	0,148
0,150	0,206	—	—
0,142	0,260	0,150	0,126
м 0,152	0,203	0,165	0,135
\pm м 0,0017	0,0126	0,0066	0,0028
t	3,984	1,911	5,151
P 15	0,001	0,05	0,001
n	15	12	12

Выравнивание величины вакат-кислорода мочи спустя 12 дней после операции может найти, по-видимому, объяснение в известном факте наступления компенсаторной гипертрофии добавочных надпочечных желез у крыс, которые через 13—14 дней вообще могут вступить в фазу нормальной физиологической активности [9] и тем самым восполнить в организме отсутствующие кортикостерониды, способствуя нормализации окислительных процессов. Свидетельством тому являются данные последнего срока наших определений—спустя 19 дней после операции.

У облученных животных с интактными надпочечниками в изменении вакат-кислорода мочи обнаружались диаметрально противоположные сдвиги, а именно вместо быстро проходящего увеличения (лишь на 5-ые сутки после удаления надпочечников) облучение вызывало постепенное возрастание его, усиливающееся по мере углубления заболевания.

Действительно, как показывает табл. 2, вакат-кислород мочи спустя 1 сутки после облучения составлял $0,195 \pm 0,006$ г в среднем вместо $0,146 \pm 0,0014$ г в норме. Спустя неделю после облучения количество ва-

Говоря о патогенетической основе отмеченного явления, стоит подумать не столько о суммации эффектов адреналэктомии и облучения (исключая первый опытный срок), сколько о превалировании лучевого фактора в этом феномене. Действительно, все возрастающее содержание вакат-кислорода мочи на 7-ые и 14-ые сутки у облученных адреналэктомированных крыс совсем не отражает суммирующей картины, поскольку в это же самое время у необлученных адреналэктомированных крыс наблюдается выраженная тенденция к нормализации его показателя. Даже к 20-му дню, когда у крыс возможна компенсаторная гипертрофия добавочной кортикоидной ткани, и вакат-кислород мочи возвращается к исходным величинам (0,135 г), при сочетании с лучевым фактором этот показатель теряет всякую возможность к восстановлению. Если при наличии надпочечников еще возможен компенсированный ацидоз, то при их отсутствии он перерастает в декомпенсированный.

По-видимому, в столь выраженном нарушении процессов окисления у облученных адреналэктомированных крыс значительную роль, наряду со сдвигами в регулирующих системах, играют и глубокие ферментативные изменения, которые в данном случае могут оказаться необратимыми. Результаты опытов приводят к следующим выводам:

Удаление надпочечников нарушает нормальное течение окислительных процессов в животном организме; рентгеновское облучение вызывает снижение окислительных процессов, выражающееся в увеличении вакат-кислорода мочи; облучение адреналэктомированных крыс приводит к более выраженному увеличению этого показателя, чем это имело место у облученных животных с интактными надпочечниками.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступило 13.VII 1971 г.

Ս. Պ. ՎԱՍԵՆԿՈ

ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՎԱԾ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՄՈՏ ՄԵՋԻ ՎԱԿԱՏ ԹԹՎԱԾԻՆԸ
ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՍՈՒՐ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ու մ

Պարզաբանվել է, որ կենդանի օրգանիզմում մակերիկամների հեռացման 5-րդ օրը, իսկառ իջնում է օքսիդացման պրոցեսների մակարդակը, որի ապացույցն է մեզի մեջ վակատթթվածնի շատացումը:

Կենդանիների ճառագայթումը մակերիկամների պահպանման դեպքում, հասցնում է օքսիդային պրոցեսների մակարդակի իջեցմանը (մեզի վակատթթվածինը մեծանում է) կապված հիվանդության ծանրության խորացման հետ: Մակերիկամների նախնական հեռացումը ուժեղացնում է ճառագայթման ընկճող ազդեցությունը օքսիդային պրոցեսների վրա, իսկ ինքն առանձին ադրենալ-էքստոմիան հանդեպնում օքսիդացման պրոցեսների ժամանակավոր անկման:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бак и Александер. Основы радиобиологии, М., 1963.
2. Горизонтов П. Д. Патологическая физиология острой лучевой болезни. М., 1958.
3. Генес С. Г. Сахарный диабет. Киев, 1957.
4. Иванов И. И., Балабуха В. С., Романцев Е. Ф. и др. Обмен веществ при лучевой болезни. М., 1956.
5. Комиссаренко В. П. Кора надпочечников. Киев, 1965.
6. Ленинджер А. А. Митохондрия. М., 1966.
7. Мацлян Э. С. Вопросы рентгенологии и онкологии, 4—5, Ереван, 1960.
8. Попов О. В., Нестерова В. А., Иваненко Г. Т. и др. Патологическая физиология острой лучевой болезни. М., 1958.
9. Spenser A., Lowenstein J. J. Biol. Chem., 237, 1962.