

УДК 629.575:578.22

Л. Н. Носач, Н. С. Дяченко, Л. А. Тарасишин,
В. Л. Жовноватая, С. И. Бутенко, О. Ю. Повница

Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного НАН Украины, Київ

Определение в наземных условиях температурного режима, длительности пребывания аденовируса человека на орбитальных станциях и влияния клиностатирования на некоторые его свойства

Надійшло до редакції 15.11.01

Встановлено, що аденовірус людини серотипу 2 достатньо стійкий до впливу температури, тому що зберігає інфекційність при температурі +20...22 °С до 60 діб, а при температурі +4 °С — до 90 діб. Виявлено деяке зниження антигістоцитарної активності підродо- і родоспецифічних антигенних детермінант гексону (білка капсиду) вірусу, інкубованого при температурі +20...22 °С, більш виражене в родоспецифічній детермінанті. Практично повністю зберігається активність обох детермінант гексону вірусу, інкубованого при температурі +4 °С протягом 10 і 20 діб. Ця обставина свідчить про придатність аденовірусу людини для космобіологічних експериментів і повинна враховуватися при конструюванні приладу «Вірус», у якому експонування аденовірусу на орбіті може проводитися при температурі +4 °С або +20...22 °С в залежності від умов космічного польоту, але для зберігання повноцінної антигенної структури гексону аденовірусу краще використовувати перший температурний режим. Показано, що інфекційність аденовірусу типу 2 зберігається в умовах горизонтального клиностатування протягом 10—90 діб. При клиностатуванні протягом 10 і 20 діб відзначено деяке зниження антигістоцитарної активності підродоспецифічної антигенної детермінанти гексону. Це свідчить про певну стійкість аденовірусу до мікрогравітації і дозволить в подальшому вивчити вплив інших чинників в умовах реального космічного польоту.

ВВЕДЕНИЕ

В космических исследованиях в качестве биологических объектов использовались растения, животные, культуры клеток млекопитающих, дрожжи, инфузории, водоросли, микромицеты, микроорганизмы [1—4, 6, 10, 12, 15, 16]. Относительно микроорганизмов имеются данные ранних экспериментов о том, что невесомость не только не препятствует реализации основных биологических процессов, но увеличивается скорость размножения и выход биомассы бактериальных клеток *E. coli*, *B. subtilis*, *Proteus vulgaris*. Однако исследования

последних лет, проводимые Институтом биомедицинских проблем (Россия) по контролю микроорганизмов, обитающих внутри пилотируемых станций, свидетельствуют о создании своеобразных экологических ниш во время длительных полетов, качественном изменении микрофлоры, фенотипических и генотипических модификациях [17], развитии дисбактериоза покровных тканей, изменении сапрофитной микрофлоры в сторону патогенной [13]. Обнаружено увеличение резистентности бактерий к антибиотикам в условиях космического полета [14].

Исследования влияния факторов космического

полета на вирусы весьма немногочисленны. В ранних исследованиях, проводимых с фагами, изучалось только выживание их и было показано, что пребывание фагов на космических кораблях не сказывается на их жизнеспособности [1, 11]. Кроме того, имеются данные о нарушении в условиях космического полета процесса «самосборки» белка VP1 вируса полиомы мышей в капсомеры в связи с чувствительностью к микрогравитации кальций-зависимого этапа этого процесса. Капсомеры, образовавшиеся на орбите, отличались морфологически от образованных на Земле и не были способными в наземных условиях образовывать капсидоподобные структуры даже при наличии в растворе кальция [8].

Учитывая роль инфекционных вирусов в патологии человека, считаем целесообразным исследовать влияние факторов космического полета как на сами вирусы, так и на взаимодействие их с клетками. В условиях космического полета вероятно возможность изменения существенных свойств вирусов, таких как репродукционная способность, патогенность, антигенная структура, чувствительность к антивирусным веществам, а также изменение способности клеток, подвергшихся воздействию факторов космического полета, к репродукции вирусов.

На наш взгляд, аденовирусы человека представляют собой уникальную модель для этих исследований: они не только вызывают острые респираторные и энтеральные заболевания, но и способны длительное время находиться в организме человека в латентном состоянии, активироваться с развитием заболевания под влиянием экзо- и эндофакторов, при ухудшении иммунного статуса человека. С другой стороны, аденовирусы сами достаточно выраженные иммунодепрессанты и непосредственно воздействуют на функциональное состояние лимфоцитов. Ранее аденовирусы не были объектом исследования в космической биологии и медицине.

Физические и физиологические стрессы, возникающие у космонавтов в космическом полете, вызывают изменения их иммунной системы и могут активировать латентные вирусы, в том числе и аденовирусы. О снижении функциональной активности лимфоцитов в условиях космического полета свидетельствуют данные о снижении активности естественных киллеров и уменьшении образования интерферона лимфоцитами крови космонавтов [16], снижении способности лимфоцитов активироваться под действием митогенов. Однако лимфоциты, полученные из крови здоровых доноров и культивируемые на орбите, были способны продуцировать интерферон под действием индукторов разной природы, причем в значительно большей степени, чем в наземном контроле [9].

Исходя из сказанного, считаем целесообразным исследование влияния факторов космического полета как на сам аденовирус, так и на взаимодействие его с эпителиальными и лимфоидными клетками.

Проведению этих исследований предшествует решение в наземных условиях ряда задач, явившихся целью данной работы:

- определение оптимального температурного режима и длительности пребывания аденовируса на биоспутнике;
- исследование действия на инфекционность и антигенную структуру аденовирусов микрогравитации, которая моделировалась в наземных условиях путем горизонтального клиностатирования.
- определение некоторых конструктивных особенностей прибора «Вирус», предназначенного для пребывания аденовируса на космическом корабле.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Объектом исследований был эталонный штам аденовируса человека серотипа 2, полученный нами из коллекции Института микробиологии Будапештского медицинского Университета им. Сомельвейса в 1967 г. Для культивирования аденовируса использовали культуру клеток Нер-2 (карцинома гортани человека). Питательная среда для выращивания клеток состояла из равных частей среды 199 и Игла с добавлением 10 % прогретой сыворотки крупного рогатого скота. Через 2 сут клетки заражали аденовирусом. Адсорбцию вируса проводили при комнатной температуре в течение часа. Поддерживающая среда, которую использовали после заражения клеток вирусом, состояла из равных частей среды 199 и Игла, но не содержала сыворотки.

В качестве исследуемых образцов аденовируса использовали 2 материала: «культуральный» аденовирус (титр $1.6 \cdot 10^5$ ВОЕ/мл), полученный путем термолизиса инфицированных клеток (через 5–7 сут после инфицирования при наличии выраженного цитопатогенного действия), а также вирус, очищенный в градиенте плотности хлористого цезия ($1.2\text{--}1.4$ г/см³) центрифугированием при 39000 об/мин (+4 °C) в течение трех часов (титр $1.4 \cdot 10^8$ ВОЕ/мл). Предварительно очищенный вирус подвергали диализу против 0.01 М Трис-HCl буфера (pH 8.1) и разводили 1 : 10 средой Игла.

С целью определения температурного режима и длительности пребывания аденовируса в условиях космического полета образцы вирусов инкубировали при температуре +4 °C и +20...22 °C в течение

двух месяцев, отбирая образцы для анализа через 10, 20, 30 и 60 сут. Параллельно исследовали образцы аденовируса с добавлением БСА (бычьего сывороточного альбумина) в качестве стабилизатора.

Клиностамирование аденовируса проводили при температуре +20...22 °С в течение 30 суток и при +4 °С в течение 90 сут, используя медленно вращающийся горизонтальный клиностаат «Клин-1», изготовленный НПО «Респиратор» (Донецк, Украина). Аденовирус разливали в стеклянные флаконы (по 2 мл) типа пенициллиновых, которые помещали в горизонтальном положении в металлические цилиндры, вращающиеся вокруг своих продольных осей. Крепление флаконов в цилиндрах, исключающее возможность их самопроизвольного перемещения во время работы прибора, достигалось с помощью вкладышей из пенопласта, изготовленных в соответствии с диаметром металлических цилиндров. По периметру вкладышей имелись ячейки для флаконов (в соответствии с их диаметром), которые располагались на одинаковом расстоянии от центра оси вращения (2,5 см до ближайшей стенки флакона). Скорость вращения составляла около 4 об/мин. В качестве контроля использовали вирус, который находился при той же температуре, но не подвергался клиностамированию. О влиянии температуры, времени инкубирования и клиностамирования на аденовирус судили по уменьшению инфекционного титра вируса и изменению антигенной структуры гексона — поверхностного белка аденовириона. Инфекционный титр аденовируса определяли разработанным нами ранее цитоморфологическим методом и выражали во включение-образующих единицах (ВОЕ) на мл [5].

Для определения антигенной структуры гексона аденовируса использовали «сэндвич-вариант» твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) в

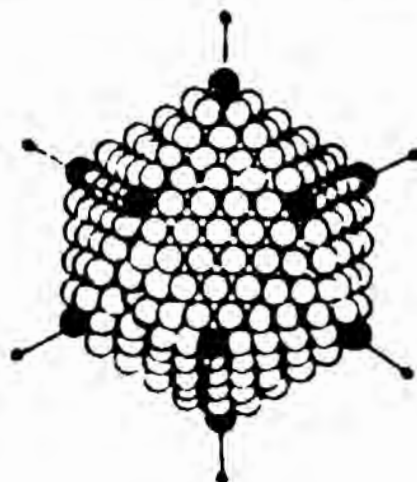


Рис. 1. Модель аденовируса. Частица аденовируса — икосаэдр. Капсид состоит из 252 капсомеров. Невершинные капсомеры (240) — гексон (светлые шарики)

авторской модификации [7]. Применялись две системы: «антитела к гексону Ад 1 — вирус Ад 2 — антитела к гексону Ад 1» и «антитела к гексону SA7(sim 16) — вирус Ад 2 — антитела к гексону Ад 1», направленные на выявление подродоспецифической и родоспецифической антигенных детерминант соответственно. Долю преципитирующей активности исследуемых материалов определяли как отношение их оптической плотности к соответствующему значению контрольного материала — гексона очищенного аденовируса человека серотипа 2, не подвергнутого изучаемому воздействию. Использовали антикроличьи IgG, меченные пероксидазой хрена и спектрофотометр «Dunatex» при длине волны 492 нм.

Таблица 1. Инфекционная активность аденовируса человека серотипа 2, инкубированного при разных температурных условиях в течение разного времени

Вирусный материал	Титр вируса, 10^8 ВОЕ/мл				
	0	10 сут	20 сут	30 сут	60 сут
+4 °С					
«культуральный»	1.6	6.1	6.0	1.1	1.0
«культуральный»+ БСА	не исследован	6.9	4.7	1.0	0.44
очищенный	1.4	0.02	0.066	0.042	0.032
очищенный + БСА	1.4	0.032	0.44	0.12	не исследован
+20...22 °С					
«культуральный»	1.6	1.3	1.1	1.1	0.81
«культуральный»+ БСА	не исследован	1.5	1.3	1.3	0.47
очищенный	1.4	1.0	не исследован	0.049	0.017
очищенный + БСА	1.4	0.32	не исследован	0.049	0.082

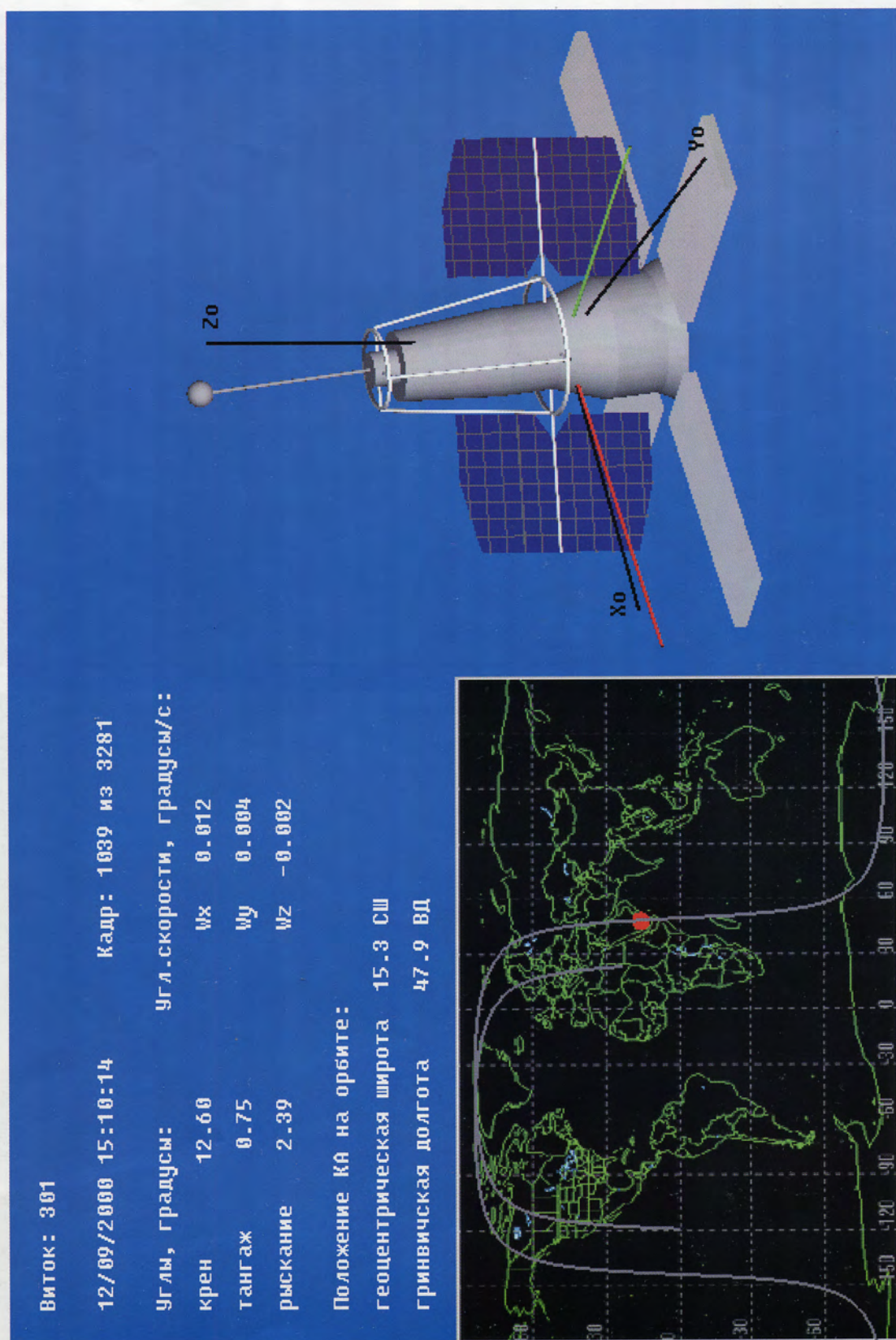


Рис. 2 к стр. 10. Графическое окно системы визуализации.

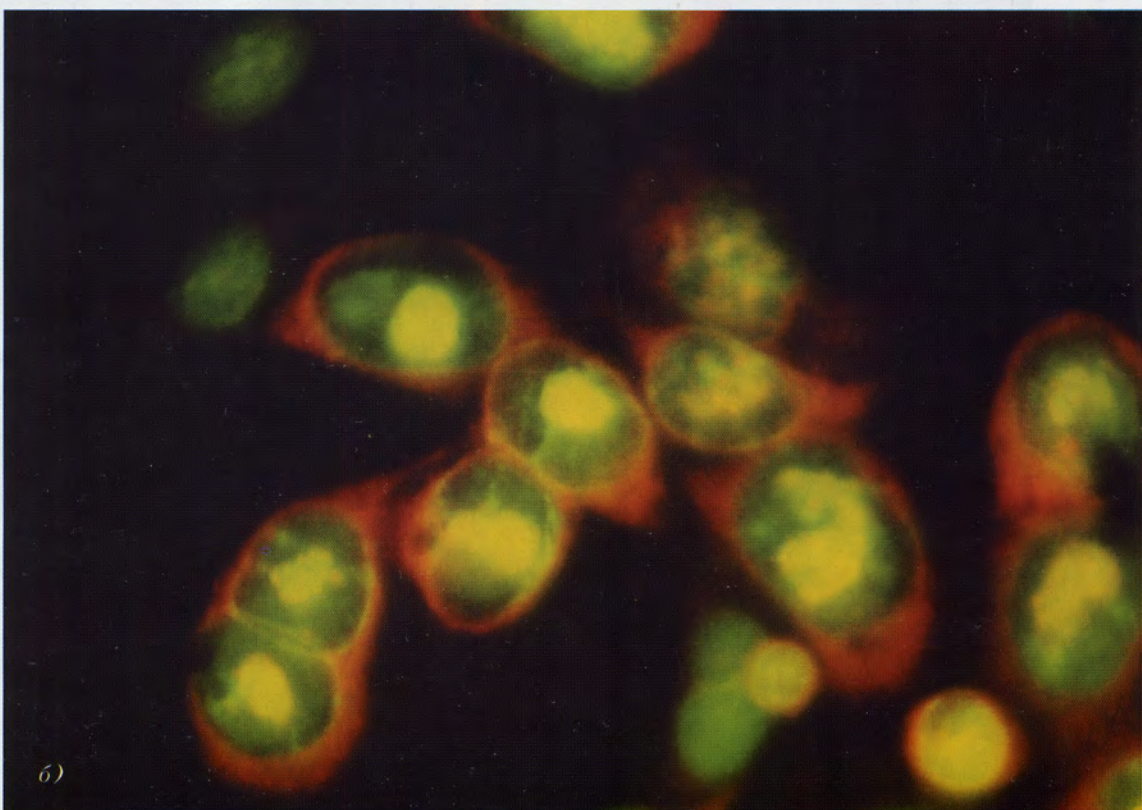
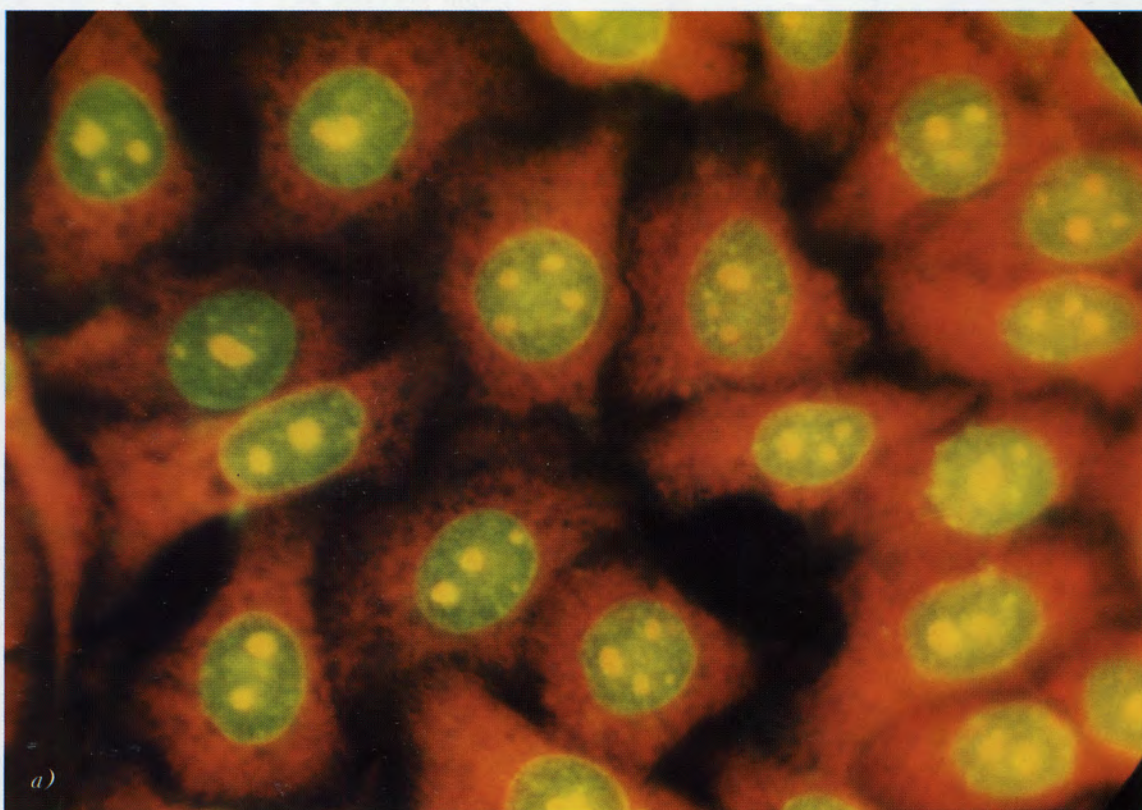


Рис. 2 к стр. 99. Выявление методом люминесцентной микроскопии инфицированных аденовирусом клеток по наличию в ядрах ДНК-со-держащих включений. Флюорохромия клеток акридиновым оранжевым: а - неинфицированные клетки, б - инфицированные аденовирусом клетки, содержащие внутриядерные включения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Определение в наземных условиях оптимального температурного режима и длительности пребывания аденовируса на биоспутнике. Проведение данных исследований в наземных условиях было направлено на определение оптимальной температуры и времени пребывания аденовируса, находящегося в жидкой среде, на биоспутнике во время космического полета. Мы исследовали сохранение инфекционности аденовируса и антигенных свойств гексона — основного элемента капсида (рис. 1) — при инкубировании «культурального» и очищенного вируса при температуре +4 °C и 20...22 °C без и при добавлении в качестве стабилизирующего агента БСА. В табл. 1 приведены результаты определения инфекционного титра аденовируса, который инкубировали при разных температурных условиях. Используемый нами метод определения титра инфекционности основан на выявлении инфицированных клеток с вирусспецифическими внутриядерными ДНК-содержащими включениями (рис. 2, см. вклейку).

Согласно полученным нами данным очищенный аденовирус не проявил надлежащей устойчивости при инкубировании его как при комнатной температуре, так и при +4 °C. Причем при температуре +4 °C инфекционный титр вируса уменьшался почти на 2 lg уже через 10 сут, при температуре 20...22 °C в это же время он оставался еще неизменным и уменьшался через 30 сут. БСА несколько повышал сохранность аденовируса при +4 °C.

В исследованных нами температурных условиях инкубирования большей устойчивостью обладал «культуральный» аденовирус. Хранение его в течение двух месяцев при температурах +4 °C и +20...22 °C практически не влияло на инфекционность. Следует отметить, что инфекционность вируса при +4 °C сохранялась до 90 сут, о чем свидетельствуют показатели инфекционности контрольного вируса в экспериментах по клиностаированию, что будет рассмотрено позже.

Таким образом, «культуральный» аденовирус проявил большую устойчивость, чем очищенный, при инкубировании его как при +4 °C (3 мес), так и при +20...22 °C (2 мес).

Результаты исследования изменений антигенной структуры гексона аденовируса при разных условиях инкубирования представлены в табл. 2. Они свидетельствуют о более выраженном изменении антителосвязывающей (преципитирующей) активности родоспецифической антигенных детерминант гексона при инкубировании аденовируса при температуре +20...22 °C в течение 10 сут.

Таблица 2. Антителосвязывающая (преципитирующая) активность гексона аденовируса человека серотипа 2, очищенного в градиенте плотности хлористого цезия и инкубированного при температурах +4 °C и +20...22 °C, по результатам иммуноферментного анализа

Температурный режим	Наличие БСА	Время инкубирования, сут	Преципитирующая активность, детерминант по отношению к контролю	
			родоспецифической	родоспецифической
+4 °C	—	10	94 %	80 %
	+	10	94 %	не исследов.
	—	20	93 %	88.5 %
	+	20	77.5 %	70 %
+20...22 °C	—	10	70 %	66 %
	+	10	84 %	93 %

Отмечаем, что БСА способствует лучшему сохранению антигенной активности вирусов при данных условиях инкубирования. Снижение температуры способствует сохранению антигенной структуры гексона аденовируса, о чем свидетельствуют полученные нами результаты в случае инкубирования аденовируса при +4 °C в течение 10 и 20 сут. Однако, не совсем понятно наблюдаемое снижение антителосвязывающей активности гексона в случае хранения аденовируса при +4 °C в течение 20 сут в присутствии БСА. Одной из возможных причин может быть активация действия протеаз, в том числе привнесенных с БСА и вызванное этим разрушение гексона.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о сохранении в определенной степени антителосвязывающей (преципитирующей) активности гексона аденовируса, инкубированного при температурах +4 °C и +20...22 °C. Следует отметить более выраженное, хотя и незначительное, изменение родоспецифической детерминанты гексона в сравнении с родоспецифической детерминантой. Не исключено, что это обусловлено разницей в размерах этих детерминант в составе гексона аденовируса. Поскольку можно предположить, что он больше у родовой детерминанты, то соответственно мишень для воздействия разных факторов в данном случае больше. В целом антигенная активность аденовируса более выражена при хранении его при температуре +4 °C, чем при +20...22 °C. Следует отметить, что регистрировать изменения антителосвязывающей активности отдельных антигенных детерминант гексона мы смогли благодаря применению двух систем иммуноферментного анализа. В одном случае система формировалась на основе гипериммунной сыворотки кролика против гексона

аденовируса человека серотипа 1, в другом — на основе гипериммунной сыворотки кролика против гексона аденовируса обезьян SA-7 [7]. В обоих случаях другим компонентом «сэндвича», который использовался для сенсибилизации плашек, служили гипериммунные сыворотки мышей, полученные против гексона аденовируса человека серотипа 1. Такой состав систем иммуноферментного анализа обеспечивал возможность выявления в одном случае подродовой антигенной детерминанты гексона и в другом — родовой.

Исследование влияния микрогравитации в условиях горизонтального клиностатирования на инфекционность и антигенную структуру аденовируса. В связи с тем, что предыдущими нашими исследованиями было выявлено достаточно длительное сохранение «культурального» аденовируса при температурах $+4^{\circ}\text{C}$ и $+20...22^{\circ}\text{C}$ без потери инфекционности и антигенности, то в последующих опытах по клиностатированию использовали этот же «культуральный» аденовирус и два температурных режима $+4^{\circ}\text{C}$ и $+20...22^{\circ}\text{C}$. При клиностатировании аденовируса при $+20...22^{\circ}\text{C}$ показано (табл. 3), что через 10 сут инфекционность его несколько снижается (с $1.3 \cdot 10^8$ до $0.76 \cdot 10^8$ БОЕ/мл), но это считается несущественным. Более длительное клиностатирование (20, 30 сут) не приводило к дальнейшему снижению инфекционного титра вируса. Клиностатирование «культурального» аденовируса при $+4^{\circ}\text{C}$ показало такую же высокую устойчивость аденовируса к микрогравитации при данном температурном режиме (табл. 4). Инфекционный титр вируса практически не снижался по отношению к контролю в течение 90-суточного клиностатирования.

В результате исследования влияния микрогравитации на антителосвязывающую активность гексона аденовируса было выявлено, что при клиностатировании в течение 10 сут активность родоспеци-

Таблица 3. Инфекционная и антителосвязывающая активность аденовируса человека серотипа 2 в процессе клиностатирования при температуре $+20...22^{\circ}\text{C}$

Длительность клиностатирования, сут	Инфекционный титр вируса, 10^8 БОЕ/мл	Антителосвязывающая активность антигенных детерминант гексона по отношению к нативному гомологичному гексону аденовируса	
		подродоспецифической	родоспецифической
10	0.76	78 %	80 %
контроль	1.3	89 %	82 %
20	0.63	72 %	77 %
контроль	0.64	90 %	80 %
30	0.52	не исследовали	не исследовали

Таблица 4. Инфекционная активность аденовируса человека серотипа 2 в процессе клиностатирования при температуре $+4^{\circ}\text{C}$

Длительность клиностатирования, сут	Инфекционный титр вируса, 10^8 БОЕ/мл
0	1.0
10	1.0
контроль	1.0
20	0.44
контроль	0.44
30	0.42
контроль	0.43
40	0.38
контроль	0.38
60	0.36
контроль	0.36
75	0.34
контроль	0.34
90	0.30
контроль	0.30

фической детерминанты гексона практически не изменяется (табл. 3). В то же время активность подродоспецифической детерминанты несколько изменяется, преципитирующая активность ее уменьшилась на 11 %. Аналогичная ситуация отмечена и при клиностатировании при данном температурном режиме в течение более длительного времени — 20 сут. Преципитирующая активность родоспецифической детерминанты при этом уменьшалась лишь на 3 %, а подродоспецифической детерминанты — на 15 %.

Различия в действии микрогравитации и условий хранения вируса на отдельные антигенные детерминанты гексона указывают на возможность существования разных мишеней в капсидных белках аденовируса для этих факторов. Возможно, что микрогравитация оказывает более тонкое воздействие и прицельно изменяет только небольшие участки в гексоне аденовируса, которые формируют антигенные детерминанты. Не исключено, что такому влиянию подвергаются и другие белки капсида аденовируса.

В результате проведенных исследований определены некоторые условия проведения экспериментов по воздействию факторов космического полета на аденовирус, находящийся в жидкой среде. Установлена большая пригодность для этих целей «культурального» вируса, представляющего собой неочищенный лизат инфицированных клеток.

Для экспонирования на биоспутнике необходимо конструирование прибора, условно названного нами «Вирус», в котором вирусосодержащий материал

будет помещен в герметически закрытых пробирках из небьющегося материала, в герметически закрытых контейнерах. Сложность конструкции прибора будет определяться задачами и условиями полета спутника. Так, при кратковременном полете (до 30 сут) и для изучения кратковременного воздействия факторов космического полета возможно экспонирование материала при +20...22 °C, в динамике желательнее поочередное замораживание содержимого контейнеров и пребывание материала в этих условиях до спуска на Землю. В условиях более длительного полета необходимо экспонирование материала в приборе «Вирус» при температуре +4 °C и снижении ее в динамике до -20 °C. Эти эксперименты могут быть выполнены в автоматическом режиме. В случае возможного подключения космонавта к данным исследованиям и наличия на биоспутнике холодильных камер с температурой +4 °C и -20 °C или ниже возможно пребывание на борту образцов вируса в контейнерах и перенос их космонавтом через определенное время из одних температурных условий в другие.

Работа частично финансировалась Национальным космическим агентством Украины по программе «Космобиология» (раздел КБ-3).

tion of micromass cultures of mouse limb bud cells reduces nodule numbers, but not size // Abstracts 31-st Scientific Assembly of COSPAR 14-21 July, 1996.—The University of Birmingham, England, 1996. P. 307.

1. Жуков-Вережников Н. Н., Майский И. Н., Пехов А. П., Нефедьева Н. Н. Космическая микробиология // Микробиология.—1961.—30, № 5.—С. 809—817.
2. Кордюм В. А., Поливода Л. В., Машинский А. Л., Коньшин Н. И. Рост микроорганизмов вне Земли // Влияние космического полета на развивающиеся организмы. — Киев: Наук. думка, 1978.—С. 64—113.
3. Кордюм В. А., Попова А. Ф., Коньшин Н. И. Ультраструктура клеток *Proteus vulgaris*, выросших в условиях космического полета // Влияние космического полета на развивающиеся организмы. — Киев: Наук. думка, 1978.—С. 114—148.
4. Микроорганизмы в космическом полете / Под общ. ред. К. М. Сытника. — Киев: Наук. думка, 1983.—156 с.
5. Носач Л. Н., Дяченко Н. С. Цитопатология аденовирусной инфекции. — Киев: Наук. думка, 1982.—124 с.
6. Таирбеков М. Г., Парфенов Г. П. Поведение клетки в гравитационном поле // Успехи современной биологии.—1983.—96, вып. 3 (6).—С. 426—434.
7. Тарасишин Л. А. Выявление аденовирусных антигенов с использованием иммуноферментного анализа // Лабораторное дело.—1990.—№ 7.—С. 66—88.
8. Chang D., Paulsen A., Johnson T. C., Consigli R. A. Virus protein assembly in microgravity // Adv. Space Res.—1993.—13, N 7.—P. 252—257.
9. Cogoli A., Bechler B., Muller O., Hunzinger E. Effect of microgravity on lymphocyte activation // Proc. of the Norderney Symposium of Scientific Results of the German Spacelab Mission D1, Norderney, Germany, 27-29 August 1986, Germany, 1986.—P. 366—375.
10. Duke P. J., Montufar-Solis D., Hamazaki T., Sato A. Clinorota-

11. Hotchin J., Loreuz P., Hemenway C. Survival of microorganisms in space // Nature.—1965.—206, N 4983.—P. 442—445.
12. Kordyum E. L. Effects of altered gravity on plant cell processes: results of recent space and clinostatic experiments // Adv. Space Res.—1994.—14, N 8.—P. 77—85.
13. Kornushenkova I. N. Human microflora statement in spaceflights and ecological means of it's correction // Abstracts 31-st Scientific Assembly of COSPAR 14—21 Juli, 1996. — England, The University of Birmingham, 1996.—307 p.
14. Lapchine L., Moatti N., Richoilley G., et al. Antibacterial activity of antibiotics in space conditions // Proc. of the Norderney symposium on Scientific Results of the German Spacelab, Mission D1, Norderney, Germany, 27-29 August 1986, Germany, 1986.—P. 366—375.
15. Таирбеков М. Г., Габова А. В. Cell culture in vitro in microgravity // Abstracts 31-st Scientific Assembly of COSPAR 14—21 Juli, 1996. England, The University of Birmingham, 1996.—307 p.
16. Talas M., Batkai L., Stoger I., et al. Results of space experiment program «Interferon» // Acta Microbiol. Hungarica.—1983.—30, N 1.—P. 53—61.
17. Viktorov A. N., Novikova N. D. Microbial evolution in orbital station environment in condition of multiyear exploration // Abstracts 31-st Scientific Assembly of COSPAR 14-21 Juli, 1996. — England, The University of Birmingham, 1996.—307 p.

DETERMINATION OF THE TEMPERATURE MODE, DURATION OF PRESENCE OF THE HUMAN ADENOVIRUS ON ORBITAL SPACE STATIONS AND INFLUENCE OF CLINOROTATION ON SOME PROPERTIES OF THE VIRUS

L. M. Nosach, N. S. Dyachenko, L. O. Tarassishin, V. L. Zhovnovataya, S. I. Butenko, O. Yu. Povnitsa

It is found that the human adenovirus of type 2 is rather tolerant to the influence of temperature as it keeps infectivity during 60 days at a temperature from +20 to +22 °C and during 90 days at a temperature of +4 °C. Some fall decrease of antibody-binding activity of subgenus- and genus-specific antigenic determinants of hexon protein of the capsid of the virus is revealed at a temperature from +20 to +22 °C. The activity of both determinants of the hexon of the adenovirus exhibited at a temperature of +4 °C during 10 and 20 days is kept practically completely. This testifies that the human adenovirus is suitable for space biology experiments aboard spacecrafts and this point should be taken into account at designing the «Virus» device in which the human adenovirus can be exhibited on the orbit at a temperature of +4 °C or from +20 to +22 °C. The temperature depends on space flight conditions but the first temperature mode is preferable for the preservation of the antigenic structure of the hexon. It is shown that the infectivity of the human adenovirus type 2 is kept under the conditions of horizontal clinorotation during 10—90 days. At the clinorotation during 10 and 20 days, it is marked some decrease of antibody-binding activity of subgenus antigenic determinant of hexon. This is evidence for the certain stability of adenoviruses to microgravitation and will allow one to isolate the influence of other factors under real space flight conditions.