

MÉMORANDUM

suite aux résultats des études des souris après 30 jours du vol du véhicule spatial Bion M n°1

La pratique des vols orbitaux aussi que des vols des équipes futurs vers la Lune et Mars nécessite la compréhension plus profonde des effets de l'impact continu de l'apesanteur en combinaison avec une radiation ionisante, et la création des moyens de prévention de l'influence défavorable de ces facteurs du vol sur des systèmes fonctionnels divers de l'organisme. Malgré une grande quantité de données de l'influence du vol spatial sur les systèmes physiologiques reçues des vols des satellites biologiques et du VS Space Shuttle de deux à trois semaines de durée, même aujourd'hui, à l'époque des vols à bord de SSI, les variations des caractéristiques des membres des équipes embarrassent l'analyse correcte des données statistiques reçues au vol de longue durée.

Un moyen principal qui puisse aider à résoudre des problèmes médico-biologiques importants c'est une étude des réactions structurelles et fonctionnelles des animaux à l'effet des facteurs du vol spatial à l'aide des moyens sur les niveaux cellulaire, moléculaire et systémique de l'organisation d'un vivant. Cette approche est devenue la base du programme scientifique des études en vol du véhicule spatial Bion M n°1.

Le vol du VS Bion M n°1 est devenu le plus long (30 jours) vol d'un aéronef avec des objets biologiques à son bord. Le but principal qui réunissait les expériences en vol du VS Bion M n°1 c'était l'intention d'apporter la contribution à notre idée de l'adaptation des systèmes physiologiques au fonctionnement sous conditions de l'absence de gravité terrestre. Les études expérimentales des animaux (souris) avaient une valeur singulière, leur but principal est une obtention de nouvelles connaissances et un développement de nouvelles technologies afin d'assurer l'activité de vie humaine aux conditions du vol spatial.

Suite aux résultats préliminaires reçus au cours du programme des études des souris au titre du projet Bion M n°1, il est à noter que les savants ont réussi à obtenir une quantité suffisante du biomatériau de haute qualité pour les analyses complètes des réponses d'un organisme vivant aux conditions du vol spatial. Bien que le traitement et l'analyse du biomatériau ne soient pas fini, dès aujourd'hui on peut dire que les spécialistes russes et américains (exécuteurs principaux du programme sur les mammifères) ont reçu les données uniques qui - dans un esprit de la collaboration scientifique internationale - apporteront une contribution significative à la biologie spatiale. On peut notamment indiquer certaines conclusion préliminaires:

- Pour la première fois sont reçues les données de variation de la régulation du tonus des vaisseaux de différentes régions vasculaires ce qui témoigne de la spécificité de l'influence des facteurs du vol sur le flux sanguin adressé à de différents tissus. Outre cela, les variations des artères cérébrales révélées puissent expliquer l'accroissement de la vitesse du flux sanguin dans les vaisseaux du cerveau observé chez des cosmonautes, aussi que la hypertension intracrânienne qui puisse entraîner l'abaissement de l'acuité de vue des astronautes.
- Pour la première fois sont révélées d'amples variations de l'expression des gènes des ferments vitesse-limitants du système principal de destruction des protéines (mécanisme ubiquitine-protéasome) des muscles du squelette, et les variations de l'expression des gènes de l'isoforme des chaînes lourdes de la myosine.

- Pour la première fois il est montré que la réfection des muscles posturaux toniques nécessite beaucoup plus de temps que celle des muscles locomoteurs.
- Pour la première fois est réalisée l'expérience de l'étude de la structure et de la fonction du rachis après 30 jours de vol. En plus, le biomatériau reçu des souris du groupe de vol permettra faire des études de la croissance des os qui ne subissent pas de charge en poids à l'exemple des os du crâne, aux conditions de l'apesanteur.
- Pour la première fois on a réussi à visualiser une synapse de l'épithélium de l'utricule des animaux exposés à l'apesanteur au cours de 30 jours. Les recherches permettent d'obtenir des données très importantes relatives à la faculté de l'oreille interne à l'adaptation (par exemple, apprentissage sensitif) aux conditions du vol de longue durée.
- Pour la première fois sont reçues les données de l'influence de l'apesanteur de 30 jours à la zone de l'articulation d'un tendon et d'un os. Les variations structurelles, biomécaniques et moléculaires de la manchette rotatoire et du cou-de-pied ont été notamment étudiées.
- Pour la première fois sont reçues les données de l'impact de l'apesanteur de 30 jours à l'expression des gènes et de teneur en protéines du tissu cartilagineux des articulations.
- Pour la première fois est réalisée l'expérience de l'étude de la mobilité du sperme évolué aux conditions du vol spatial. Elle est devenue aussi une première expérience dont l'objectif était de savoir si se passe l'amplification de l'instabilité du génome des cellules sexuelles masculines au cours du vol spatial de longue durée.
- Il est montré que le séjour des animaux à l'apesanteur amène aux variations de l'expression des catécholamines réglant des récepteurs adrénérgiques influant la production des protéines sécrétrices des glandes salivaires ce qui démontre l'apparition dans une salive des signes de la réaction psychique aux stresses. L'identification de telles réactions dans la salive des biomarqueurs fera une base des testes biochimiques à la clinique et aux conditions du vol spatial.
- Les résultats préliminaires de l'analyse comparative des échantillons biologiques de vol et de contrôle témoignent de la formation des nodules prononcés des animaux de vol. Cela est conforme à l'hypothèse qu'aux conditions de l'apesanteur les cellules précurseurs de la moelle sont accumulées, évidemment, suite à l'inhibition de différenciation cellulaire.

Pour le moment actuel ne sont reçus que les résultats préliminaires, l'analyse approfondie et les études détaillées ne sont que commencées. Cependant ils montrent l'importance des études des animaux afin de mieux comprendre l'influence des conditions des vols spatiaux à la santé d'une personne. Malheureusement, la complexité de la réalisation des vols spatiaux limite leur fréquence et souligne la nécessité d'utiliser des efforts et des connaissances de toute une communauté scientifique. La collaboration des explorateurs russes et américains au cours du projet Bion M n°1 a abouti au succès et reste un gage des projets futurs réussis. Les explorateurs russes et américains participant au projet Bion M n°1 sont persuadés que les recherches des animaux sur des véhicules habités et automatiques sont indispensables afin de révéler, étudier et diminuer les risques et à la fin, explorer l'espace. Une grande quantité de différentes contraintes bloque les réalisations des expériences des animaux à bord de la Station Spatiale Internationale. Considérant ce fait, les explorateurs russes et américains recommandent instamment de continuer les expériences des animaux au cours du vol des véhicules automatiques qui permettront

comprendre au mieux les mécanismes de l'influence aux organismes vivants, les hommes compris, des facteurs différents du vol spatial. En plus, la réalisation des expériences en vol à bord de différents véhicules permet les recherches des questions biologiques fondamentales qui élargissent les connaissances scientifiques et permettent la réalisation des vérifications des résultats indépendantes, un composant critique du procès scientifique. Aussi les participants des recherches du projet Bion M n°1 font appel à tous les organismes qui s'occupent de la réalisation des programmes spatiaux d'accorder son soutien et d'assurer les recherches commencées en vol du VS Bion M n°1.

Liste de souscription

du Mémorandum suite aux résultats des études des souris après 30 jours du vol du véhicule spatial Bion M n°1

n°	Société	Titre	Nom	Signature
1	Institut de physiologie évolutionniste et de biochimie Setchenov, Académie des sciences de Russie (ASR) St.Peterbourg	Docteur en biologie	Lychakov Dmitriy	
2	Institut de cytologie et de génétique, ASR	Docteur en biologie	Koulikov Alexandre	
3	Institut de physiologie MON République de Kazakhstan, chef de laboratoire	Docteur en médecine	Demtchenko Guéorguiy	
4	IMBP, ASR	Docteur en biologie	Tatiana	
5	Université médicale dentale Evdokimov	Docteur en biologie professeur	Eroféeva Ludmila	
6	Institut de biophysique théorique et expérimentale, ASR	Docteur en biologie	Vikhliantsev Ivan	
7	Institut d'activité nerveuse supérieure et neurophysiologie	Docteur en biologie	Bazyan Ara	
8	GBOU VMO Académie d'Etat médicale d'Ijevsk	Docteur en médecine professeur	Bryndina Irina	
9	GBOU VMO Académie d'Etat médicale de Voronej	candidat en médecine chargé de cours	Atyakchine Dmitriy	
10	UME biologique Limonossov	Chercheur scientifique	Chestakov Andrey	
11	IBNP ASR	Docteur en biologie professeur	Chenkman Boris	
12	University of Connecticut, États-Unis d'Amérique	PhD/DDS	Malir Medniess	
13	IBNP ASR	Maître de recherche	Andreev-Andreevskiy	
14	Eieffen School of Medicine UCLA	PhD, Adj. professor	Larry Hoffman	
15	NASA Ames Research	PhD	Richard Boyle	
16	University of Florida	Professor, PhD	Michael Delp	
17	UCSD	PhD	Brendon Maclas	
18	Health University	PhD, Adj. professor	Jame Fitzglabl	
19	GNP RF- INBP ASR	Docteur en biologie	Vinogradova	
20	GNP RF- INBP ASR	Docteur en médecine professeur membre correspondant ASR	Bouravkova L.	
21	GNP RF- INBP ASR	Docteur en biologie académicien	Sytchev L.	
22	University of Connecticut, School f dental Medicine	DDS, asst. dean for med+grad education	Arthur R. Hand	
23	NASA Ames Research Center	PhD	Eduardo Almeida	
24	University of Kansas Medical center	PhD	Lesya Holets	
25	University of Kansas Medical center	PhD	Joseph S.Tash	
26	Tarasova Olga	Docteur en biologie	IMBP	
27	Ogneva Irina	Docteur en physico-mathématique	IMBP	
28	Rakov Denis	Candidat en biologie	GNP FR – IMBP ASR	
29	Iliyn Evguéniy	Docteur en médecine	GNP FR – IMBP ASR	