

061.3(100): 572.02(202)

ZPRÁVA O ÚČASTI NA MEZINÁRODNÍM SYMPOSIU O OTÁZKÁCH ŽIVOTA ČLOVĚKA V KOSMICKÉM PROSTORU, KONANÉM 29. X.—2. XI. 1962 V PAŘÍŽI

Podplukovník MUDr. Milan MORÁVEK, CSc., Ústav leteckého zdravotnictví, Praha

Mezinárodní astronautická federace, Mezinárodní astronautická akademie za spolupráce s UNESCO a Světovou zdravotnickou organizací pořádaly symposium s mezinárodní účastí, věnované základním otázkám života a činnosti člověka v kosmickém prostoru. Byl jsem pozván na toto symposium, zvolen do přípravného výboru a pověřen předsednictvím jedné části zasedání. Na symposiu jsem přednesl referát „K některým reakcím nervového systému za stressové situace“.

Jednání symposia probíhalo ve velmi přátelském a vysloveně pracovním ovzduší. Byla přednesena velká řada prací, v nichž byla shrnuta dosavadní zkušenost sovětských i amerických vědců s reakcemi biologických objektů — počínaje nižšími organismy a konče člověkem — na podmínky kosmického letu. V referátech ostatních účastníků, v jejichž zemích se až dosud přímý výzkum kosmického prostoru neprovádí, byla přednesena sdělení, která se týkala obecnějších reakcí organismu, které mohly přímo nebo nepřímo ovlivnit buď interpretaci výsledků, získaných během kosmického letu nebo přípravy letů dalších, nebo konečně širokou oblast metodiky celého výzkumu. Přínos vědců, abychom tak řekli neangažovaných zemí, byl na symposiu vysoce oceněn. Celkem správně byla konstatována skutečnost, že ani vědci Sovětského svazu a jejich kolegové ze Spojených států nejsou s to řešit celou složitou problematiku kosmické biologie a medicíny. Ukázalo se, že právě na tomto poli jsou naděje na upřímnou a otevřenou mezinárodní spolupráci velmi reálné a dokonce že bez takovéto spolupráce vědecký pokrok, který je spjat s kosmonautickou problematikou, není v blízké budoucnosti ani dost dobře možný.

A další okolnost, kterou jsme si, účastníci symposia, plně uvědomili, je to, že kosmická biologie a medicína zejména jsou vědy s velikou perspektivou. Nejenom proto, že dojde pravděpodobně záhy k tomu, že cesty kosmickým prostorem se stanou linkami mezikontinentálních dopravních prostředků, ale i proto, že na první pohled velmi teoretické a vědcům některých zemí velmi vzdálené problémy markantně ovlivňují vědecké myšlení a vědeckou praxi již dnes. Přímým dokladem tohoto faktu je to, že např. celá řada výzkumných metod, kterých se

v kosmické medicíně používá, musí být vyvíjena za laboratorních či vůbec pozemských podmínek, že však k jejich vývoji i za těchto podmínek dochází pod přímým vlivem „kosmických požadavků“. A tak vzniká situace, že kosmická medicína přímo již dnes ovlivňuje rozvoj používání celé řady medicínských opatření, která vznikají např. v laboratorích letecké fyziologie a medicíny. Tato okolnost je zejména pro nás velmi významná.

Další pozoruhodnou zkušeností bylo, že se charakter prací vědců „neangažovaných zemí“ v určitém smyslu pozitivně odlišoval od charakteru prací vědců obou kosmických velmocí. Tato vcelku přirozená známka je, podle mého názoru, podmíněna dvěma okolnostmi. Za prvé tím, že vědci jak Sovětského svazu, tak Spojených států, kteří jsou pověřeni biologickým výzkumem, představují relativně malé vědecké kolektivy. To způsobuje, že počet otázek, které jsou schopny tyto kolektivy řešit, je poměrně malý a v současné době nepokrývá celou problematiku kosmické medicíny.

Další okolnost, která podmiňuje zmíněný rozdíl mezi pracemi vědců Sovětského svazu a Spojených států na jedné straně a vědců ostatních zemí na straně druhé, je to, že časově velmi striktně termínované požadavky, které kladou projektanti kosmických letů, nutí vědce někdy činit předčasné závěry a brání jim v řešení některých otázek, jež potřebují stále ještě velmi složitě teoretického objasňování. Na druhé straně vědci malých zemí netrpí takovou časovou tísní a mohou tedy celou řadu otázek rozpracovat velmi podrobně. Tím dochází k tomu, že suma poznatků těchto vědců z malých zemí se stává dokonce jakousi základnou, z níž vlastní kosmický výzkum vychází. Účast Československa na tvorbě této vědecké základny není zanedbatelná. Mohli jsme se o tom na symposiu i po něm velmi názorně přesvědčit.

K nejzajímavějším výsledkům jednání symposia patří velká pozornost, která byla věnována letu druhého sovětského kosmonauta mjr. Titova a zejména jeho potížím, které měl při přechodu do stavu bez tíže a po několika obletech Země. V souvislosti s tím byla podrobně diskutována úloha centrálního nervového systému při vzniku iluzí a vůbec při uskutečňování složité

činnosti při orientaci v prostoru. Názory autorů, kteří činili až dosud za vznik specifických letových iluzí odpovědný vestibulární aparát, ustoupily do pozadí před názory, v nichž byla zdůrazněna synteticko-analytická činnost celého nervového systému, účast typových vlastností, emocí atd. Je zajímavé, že se dnes propagátoři těchto názorů stává již většina předních západních vědců (Stewart, Graybiel) a že tedy v určitém smyslu se dá hovořit o pronikání pavlovských nervistických principů do myšlení naprosté většiny vědeckých pracovníků.

Další otázkou, na kterou se soustředila velká pozornost, byl vliv kosmického záření a dosaďadní zkušenosti s ním. Situace je taková, že nebezpečné vlivy kosmického záření jsou stále největší překážkou dalšího pronikání do vesmíru. Např. cesta kolem Měsíce, popřípadě vysílání lidské osádky na Měsíc, je - přirozeně kromě vlastní techniky letu, podmíněna především úspěšným vyřešením ochranných zařízení proti kosmickému záření, eventuálně opatření pro likvidaci následků případného ozáření.

Dlouhé lety, kterých se v nejbližší době zúčastní kosmonauté jak SSSR, tak USA, provokují řešení vlivu dlouhodobého stavu bez tíže. Vynořuje se zcela nová otázka — atrofie, způsobené vyloučením gravitačních vlivů. Tyto atrofie jsou očekávány jak v muskulatuře lokomotorické, tak v muskulatuře srdečně cévního aparátu. Otázka je tím závažnější, že člověka, který absolvuje let ve stavu bez tíže v trvání několika dnů až týdnů, popřípadě měsíců, čeká při přistávání mimořádná zátěž v podobě přetížení, vyvolaného brzděním a vlastním přistáním. V laboratorních pozemských podmínkách se tato otázka řeší velmi obtížně, protože je nemožné vytvořit dlouhotrvající stav bez tíže. Proto se odstraňování gravitačních vlivů řeší ponořováním studovaných objektů do kapalin o stejné specifické váze, jakou má hmota těla, čímž se daří do určité míry vymodelovat stav bez tíže.

Další mimořádně významnou otázkou, kterou

nadhodili sovětsí vědci, je složitá problematika vnitřního prostředí v kabině kosmických letounů. Až dosud se uplatňovala snaha vybavit kabinu pokud možno pozemským komfortem, tzn., že se teplota prostředí, tlak a procentuální složení vdechovaného vzduchu, vlhkost, obsah kyslíčnicku uhličitého dodávaly a udržovaly tak, aby bylo do všech detailů napodobeno pozemské prostředí, na které je organismus adaptován. Dnes se klade otázka, zda tento postup je správný. Během letu totiž dochází k mnoha změnám (mizí gravitační vlivy, mění se cyklus dne a noci a tedy i spánku a bdění, mění se způsob výživy, systém práce atd.), na něž organismus musí odpovídajícím způsobem reagovat. Jde o to, zda na ně může reagovat při zachování stejných mikroklimatických podmínek, na jaké je adaptován svým pozemským životem. A dále: dynamická rovnováha, která se udržuje mezi organismem na jedné straně a např. vlastní mikrobiální flórou na straně druhé, je vázána na zemské podmínky. Katastrofální následky by mělo ovšem to, kdyby se vlivem dlouhotrvajícího stavu bez tíže tato rovnováha nějakým způsobem porušila. Jde tedy o to, zda by se nemělo uvažovat o příslušných změnách mikroklimatu, které by mohly nebezpečným poruchám uvedené rovnováhy čelit. Je zřejmé, že tato otázka představuje nesmírně složitý komplex otázek nejrůznějšího typu, při jejichž řešení by se mohly uplatnit zkušenosti a práce laboratoří a vědců na celém světě a, myslím, i u nás.

Není možné referovat podrobně o všech zkušenostech, které byly na symposiu různou formou sdělovány. Závěrem možno jenom konstatovat, že pařížské symposium bylo mimořádně zdařilé, a že všichni účastníci si mohli přijít na své. Spolupráce mezi sovětskými a americkými vědci, která se na tomto symposiu začala uskutečňovat, rozhodně prospěje oběma stranám. A spolupráce vědců zemí až dosud na kosmickém výzkumu přímo neangažovaných s oběma kosmickými velmocemi prospěje všem.