

EDITORIAL : VAN DIE REDAKSIE  
**PHARMACOLOGY IN SPACE MEDICINE**

The hurling of satellites and rockets into space has come to be regarded as routine by the man in the street, and something really spectacular will be required to arouse further special interest. Among scientists, other than those who are astronomers and physicists, few who are not directly involved in space research give much time or thought to this highly specialized field. Few workers indeed must have given thought to the possible use of pharmacological knowledge in manned space flights, to increase the capabilities and to minimize the hazards to the men involved in these space errands. A number of physical and physiological features of flight in space may not be resolved by engineering methods alone, and there will be a place for drugs as indicated in a recent review on this interesting and important topic.<sup>1</sup>

Ideal medication will of course completely prevent functional abnormalities or at least ameliorate them and keep them within a range that will permit success in the accomplishment of the particular mission. Experiments need to be performed in the preflight testing of astronauts, and these include tests of their reactions to drugs that may be included in their medicine chest. The investigations are required not only to check on possible idiosyncrasy to drugs but also on effective dosage, onset and duration of action, and other actions likely to be altered under the unusual circumstances. Space craft and space suits can be sterilized, but astronauts cannot be rendered germ-free; this is an important matter since the men involved may be cooped up together in a closed ecological system for long periods, and further there is the desire to prevent contamination of the invaded planet with the Earth's micro-organisms. The skin and the gastro-intestinal tract are obvious areas for decontamination, but interference with intestinal flora can itself initiate special problems. Then also the volume of intestinal wastes needs to be limited.

At the time of the blast-off and acceleration into space, pain in the chest, difficulty in breathing and coughing are likely to occur. Drugs might be effective in minimizing the fluid in the respiratory tract and in preventing atelectasis.

Analgesics and antitussive agents might be appropriate, but must not themselves interfere with the astronaut in any way, including his alertness on the job. Appropriate gas mixtures are essential at different phases of the flight to prevent anoxaemia and other complications.

Once the astronaut is on his way he faces a prolonged period of restricted mobility, special tasks, peculiar methods for ingestion of food and disposal of waste, and the probability of disturbed circadian rhythms; motion sickness is another problem. Another hazard arises from orthostatic hypotension from alteration in cardiovascular reflexes and blood volume. Special consideration is being given to the use of pharmacological agents appropriate for the altered state in reflex activity and fluid and electrolyte balance. Changes in muscle and muscle tone, and in the strength of bone, are hazards that have had to be considered. On long journeys supplementation of essential minerals will be necessary, as also essential amino acids and vitamins.

Changes in body temperature must be prevented as far as possible; this is a challenging engineering task, and drugs cannot be expected to be of aid. Chemical protection against ionizing radiation offers a great challenge and opportunity for pharmacology. If a satisfactory chemical protectant can be found, it will effect a great saving in the weight of physical shielding used in space vehicles.

For long journeys suitable tranquilizers and hypnotics may be useful for crew members during the flight to minimize personality reactions, requirements for food and oxygen and sleep, and to compensate for general discomfort. On the other hand, the intermittent use of stimulants also needs consideration. For the final stages of the flight the possibility of enhancing the astronauts' efficiency by the use of various drugs that counteract mental and physical deterioration, and the proper timing of their administration, have been under consideration.

1. Schmidt, C. F. and Lambertsen, C. J. (1965): *Ann. Rev. Pharmacol.*, 5, 383.

**VOEDING EN DIE FISIOLOGIESE AANPASSINGS GEDURENDE SWANGERSKAP**

Verwagende en sogende moeders, babas en kinders vorm uit 'n voedingsoogpunt 'n kwesbare groep van die bevolking. Die spesiale behoeftes wat swangerskap en borsvoeding meebring, kry nie altyd die aandag wat dit verdien nie. Die fisiologiese druk ('stress') wat hierdie toestand meebring, vererger die ontoereikendheid van 'n swak of gebrekkige dieet en beïnvloed die swangerskap, fetale groei en die baba se gesondheid nadelig. Die studie van wanvoeding van die moeder en haar baba verdien voorkeur, maar dan moet 'n duideliker begrip eers verkry word van die fisiologiese veranderinge wat in haar liggaam plaasvind.

Sekere fisiologiese aanpassings vind gedurende swangerskap plaas. Uit hierdie oogpunt moet die proses nie gesien

word as fetale groei wat bo en behalwe die gewone metabolisme van die moeder plaasvind nie. Fetale ontwikkeling word vergesel van buitengewone veranderinge in die liggaamlike samestelling en metabolisme van die moeder. Sommige van hierdie aanpassings tree in gedurende die vroeë stadiums van swangerskap en kan nie aan die druk ('stress') van swangerskap toegeskryf word nie.<sup>1</sup> Sommige staan onder hormonale beheer, hoewel die presiese meganisme nie duidelik begryp word nie.

Die basale metabolisme word verhoog gedurende swangerskap, hoewel hierdie verhoging miskien oordryf word. Hytten en Leitch<sup>2</sup> het bereken dat ongeveer 150 ekstra kalorieë per dag benodig word om die weefsel van die moeder en die vrug gedurende die tweede helfte van



die swangerskap te onderhou. Daar is aanduidings<sup>3</sup> dat die algemene metabolisme onder hormonale beheer verander word om anaboliese prosesse in die hand te werk.

Die bewyse van veranderde gastriese werking gedurende swangerskap is onvolledig. Mislikheid, sooibrand en hardlywigheid kom algemeen voor, en daar is aanduidings van verlaagde gastriese tonus, beweeglikheid en afskeiding. Die doeltreffendheid waarmee yster, vitamien B<sub>12</sub> en sekere ander voedingstowwe opgeneem word, mag groter word veral laat in swangerskap. Verslae<sup>4</sup> dui daarop dat kalsiumabsorpsie verhoog word, maar dit is moeilik om oor die betroubaarheid van hierdie verslae te besluit aangesien die meeste proewe gedoen is tydens verhoogde inname van kalsium. Aangesien die liggaam se opname van noodsaaklike voedingstowwe verander kan word na gelang van gewysigde liggaamlike behoeftes, is dit moeilik om vas te stel tot welke mate hierdie veranderings die gevolg van swangerskap is.

Die metabolisme van die nier word aansienlik deur swangerskap geraak. Filtrasie deur die glomerulus word verhaas, en die uitskeiding van stowwe soos kreatinien, urea en urinesuur word verhoog. Die vermoë om waterlading te beheer, word gewysig en toon 'n buitengewone hoë uitskeiding gedurende die middel van swangerskap en 'n lae uitskeiding teen die einde daarvan.<sup>5</sup> Glikosurie kom dikwels voor. Aminosure word in 'n hoër mate en teen 'n gewysigde patroon uitgeskei. Daar is 'n groter verlies van anorganiese jodium in die urine.<sup>6</sup> In teenstelling daarmee verminder die uitskeiding van kalsium.

Die volume bloed word ook deur swangerskap geraak. Plasma vermeerder met ongeveer 50 persent en die massa rooi selle met 20 persent. Die konsentrasie van hemoglobien en die 'gepakte selvolume' daal gewoonlik ten spyte van 'n absolute vermeerdering van die totale hemoglobien. Die serumproteïene daal ook hoewel alle fraksies nie ewe veel geraak word nie. Daar kan ook baie ander veranderings van die samestelling van die plasma intree.<sup>7</sup> Al

hierdie veranderings in die bestanddele van die plasma is nie ewe groot of in dieselfde rigting nie en kan daarom nie aan bloedverdunding toegeskryf word nie. Vermoedelik is die doel van hierdie veranderings die makliker vervoer van voedingstowwe na die fetus en die afvoer van afvalstowwe. Die meganisme wat dit beheer, word nie begryp nie.

Dieselfde kliniese maatstowwe wat op die 'normaliteit' van 'n nie-swanger vrou dui, kan nie op 'n verwagte vrou toegepas word nie. Daar bestaan 'n behoefte aan die daarstelling van biochemiese standaarde met betrekking tot die normale, swanger en lakterende vroue wat kan aangewend word wanneer die voedingstatus van ander bereken word.

Die totale hoeveelheid water in die liggaam mag met soveel as 7 liters vermeerder en die niere mag teen die einde van die swangerskap sukkel om van die oormaat water wat ingeneem word, ontslae te raak. 'n Teoretiese berekening van die distribusie van die water in die weefsels wat met die swangerskap betrokke is<sup>2</sup> (fetus, plasenta, vrugwater, uterus, borste en moederlike bloedsomloop), kon nie die volle volume van vermeerderde water in die liggaam verklaar nie. Ten minste 'n sekere hoeveelheid wat gedurende die laaste 10 weke van swangerskap opgegaar word, maak moontlik 'n deel uit van die vermeerderde ekstrasellulêre vloeistof.

Hierdie fisiologiese veranderings wat in die swanger vrou se liggaam intree, moet duidelik begryp word, of ten minste in ag geneem word, wanneer haar voedingsbehoeftes en 'n voorgestelde dieet uitgewerk word wat haar en die fetus in goeie toestand van gesondheid sal hou.

1. WHO Expert Committee (1965): *Wld Hlth Org. Tech. Rep. Ser.*, 302, 6.
2. Hytten, F. E. en Leitch, I. (1964): *The Physiology of Human Pregnancy*. Oxford: Blackwell.
3. Beaton, G. H. (1961): *Fed. Proc.*, 20, 196.
4. Duckworth, J. en Warnock, G. M. (1942): *Nutr. Abst. Rev.*, 2, 167.
5. Hytten, F. E. en Klopper, A. (1963): *J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlt.*, 70, 811.
6. Crooks, J., Aboul Khair, S. A., Turnbull, A. C. en Hytten, F. E. (1964): *Lancet*, 2, 334.
7. Macy, I. G. (1958): *Amer. J. Obstet. Gynec.*, 67, 501.