



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	上空耐性に関する研究（第3報）：低圧環境に於ける上空耐性馴化獲得に関する研究
Author(s)	中村, 弘; NAKAMURA, Hiroshi; 九里, 正一 他
Citation	低温科学, 3, 347-350
Issue Date	1950-12-15
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/17447
Type	departmental bulletin paper
File Information	3_p347-350.pdf



上空耐性に関する研究(第3報)

低圧環境に於ける上空耐性馴化獲得に関する研究

中村 弘, 九里 正一

(低温科学研究所 醫學部門)

(昭和 22 年 10 月受理)

上空耐性に関する低圧環境に於ける馴化の問題は航空醫學上極めて重要な問題である。私等は 13~15g の廿日鼠を用ひ、各 30 匹を一群とし、10 日間毎日、1 分間 300m の速度にて減壓を行ひ、略、8, 5, 2 km の各高度に 10 分間滞留せしめ、その上空耐性に及ぼす影響について實驗を行つた。更に 2 km 低圧馴化群に毎日 Vitamin P, Vitamin B₂, 各種の糖類を注入し上空耐性馴化獲得に役立つや否やを追究した。

高 度 (km)	致 死 期		生存時間
	致死氣壓 (mmHg)	相當高度km	
對 照	105.8	14	41' 55''
8	131.7	12.6 - 1.4	38' 18'' - 3' 37''
5	124.3	12.8 - 1.2	38' 24'' - 3' 31''
2	112.5	13.5 - 0.5	40' 02'' - 1' 53''

A. 低圧環境に於ける鍛錬と上空耐性に就いて

1. 8km 馴化群 本群は馴化の前半に於て略、半數死亡せるも、其後に於て死亡するのが認められない。減壓實驗は常温に於て前實驗と同様、換氣を一律に保ちつゝ 1 分間 300 m の速度にて死に至る迄減壓を

行ふに、既に 460 mmHg (4km) に於て動物は明かに不安となり、のろのろ歩き廻るものが出現し、航空病初發氣壓は 356 mmHg 即ち高度略、5.8 km に相當し、致死氣壓は 190~110 mmHg, 平均 131.7 mmHg, 生存時間は 35~41 分, 平均 38 分 18 秒で 18°C の對照に比し高度に於て略、1.4 km 低下し、生存時間にして 3 分 37 秒の短縮を示した。即ち 8 km の馴化に於ては殊に著しい上空耐性の減弱を示した。

2. 5km 馴化群 本群に於ては馴化の中途に於て死亡するものは認められなかつた。航空病の症状を見るに、既に 420 mmHg に於て動物は著しく不安となり、のろのろ歩き出すものが認められ、航空病初發氣壓の平均は 330 mmHg 略、6.7 km に相當し、致死氣壓は 150~100 mmHg, 平均 124.3 mmHg, 高度略、12.8 km, 生存時間は 36~43 分, 平均 38 分 24 秒であつた。

18°C に於ける對照實驗に比し、高度に於て 1.2 km 低下し、生存時間に於て 3 分 31 秒

* 北海道大學低温科学研究所業績 第 79 號。中村弘教授指導。航空醫學 2, 57, 昭 19。

の短縮を示した。

3. 2km 馴化群 本群に於ても馴化経過に於て著しい変化は認め得られなかつた。本実験に於ては 360mmHg (略; 5.7km) に於て突然飛上るものが認められ、航空病初發氣壓は平均 290mmHg (略; 7.5km) であつた。致死氣壓は 190~80mmHg, 平均 112.5mmHg, 高度略; 13.5km, 生存時間は 35~45 分, 平均 40 分 2 秒で、上空耐性は 18°C に於ける對照例と高さに於て略; 0.5km, 生存時間 1 分 53 秒の短縮を見た。即ち廿日鼠に於ては 2km, 10 分間, 10 日間の鍛錬に於ても上空耐性の馴化獲得は全く認め得られないといふ成績であつた。

種 類	致 死 期		生 存 時 間
	氣壓mmHg	相當高度km	
對 照	112.5	13.5	45'02''
ヘスベリン	84.8	15.2 +1.7	42'07'' ^{4/5} +2'05'' ^{4/5}
アペラグリン	98.25	14.2 +0.7	40'34'' +32''
葡 萄 糖	87.5	15.0 +1.5	41'02'' +11''
レブローゼ	93.1	14.9 +1.4	41'01'' +59''
d-マンニット	92.3	14.8 +1.3	40'49'' +47''
サツカローゼ	95.8	14.6 +1.1	40'28'' +26''

果があるや否やを明かにせんとしたものである。毎日 2km 馴化 30 分前に 2.5% Vitamin P 0.5cc を背部皮下に注入し、その影響を追究するに、航空病症状の發現は遅延を來し、310 mmHg に至つて動物は不安を呈し、のろのろ歩き出し、250mmHg に至つて漸く突然飛上るものが認められ、初發氣壓の平均は 252mmHg (略; 8.3km) であつた。致死氣壓は 115~60mmHg, 平均 84.8mmHg で高度略; 15.2km で生存時間は 38~45 分, 平均 42 分 7 秒であつた。即ち單に 2km 馴化に比し高度に於て略; 1.7km の上昇と生存時間に於て 2 分 5 秒の延長が認められた。

2. 2km 馴化群に Vitamin B₂ を注入せる實驗

所謂呼吸酸素と關係の深い Apellagrin (武田) 2.5%, 0.5cc を前同様毎日低壓馴化 30 分前背部皮下に注入しその影響を觀察した。航空病初發氣壓は對照と略; 同様で何等耐性増強を認め得られなかつた。又致死氣壓は 80~105mmHg, 平均 98.3mmHg (略; 14.2km) 生存時間は 36~42 分 30 秒, 平均 40 分 34 秒で、對照に比し高度に於て 0.7km, 生存時

B. 各種藥物の上空耐性馴化獲得に就いて

1. 2km 馴化群に Vitamin P を注入せる實驗

Vitamin が低壓に於ける諸變化の軽減に効果あることは中村、安保等既に昭和 15 年明かにした處である。更に昨年の本學會に於て Vitamin P の一回の投與が致死氣壓低下及び生存時間の延長等上空耐性の増強に役立つことを明かにした。今回更に馴化獲得に効

間にして 32 秒の効果が認められたに過ぎなかつた。

3. 2km 馴化群に各種の糖を注入せる實驗

(イ) 葡萄糖(武田): 前實驗同様 2km 低壓馴化前 30 分, 20% 葡萄糖 0.5cc 注射を行ふ。この影響を観察するに, 航空病の發現狀況は 2~3 の例に於ては, 350mmHg に於て不安となつて動き出すもの, 突然飛上るものも認められるが, その平均は 261mmHg (略: 8.1 km) で對照に比し軽度の遅延が認め得られた。致死氣壓は 135~70mmHg, 平均 87.5mmHg, 即ち 15km で, 生存時間にして 1 分の延長を來した。即ち Vitamin P に次いで上空耐性増強を來した。

(ロ) Lävulose: 20% Lävulose 0.5cc を同様馴化實驗前 30 分背部皮下に注射を行つた。航空病の症狀も略: 前實驗と同様で, 初發氣壓の平均は 278mmHg (略: 7.3km) であり, 致死氣壓は 130~60mmHg, 生存時間平均 41 分 1 秒で對照に比し高さに於て 1.4km, 生存時間に於て 59 秒の延長を來した。

(ハ) *d*-Mannit: 20% *d*-Mannit (武田) 0.5cc を毎日 2km 馴化前 30 分背部皮下に注入した。航空病の初發氣壓は平均 304mmHg (略: 7km) で致死氣壓は 140~80mmHg, 平均 92.3mmHg (略: 14.8km) で生存時間は 36~43 分, 平均 40 分 49 秒で對照に比し高さに於て 1.3km 上昇と生存時間にて 47 秒の延長が認められた。

(ニ) Saccharose: 20% Saccharose (武田) 0.5cc を毎日 2km 馴化前 30 分に背部皮下に注入した。航空病の初發氣壓は平均 273mmHg (7.3km), 致死氣壓は 80~140mmHg, 平均 95.8mmHg (略: 14.6km), 生存時間 36~42 1/2 分, 平均 40 分 28 秒で, 2km 馴化に比し高さに於て 1.1km, 生存時間にして 26 秒の延長を見た。

演者等は昨年の本學會に於て 1 回の葡萄糖の注射が明かに致死氣壓の低下と生存時間の延長を來すことを報告したが, 以上の如く今回の實驗に於て糖類の連續注射も亦上空耐性馴化獲得に役立つことを知つた。そして葡萄糖が最も効果的で Lävulose, *d*-Mannit, Saccharose が之に次ぐといふ成績であつた。

Hiroshi NAKAMURA and Shoichi KUNORI
Researches on the Low Pressure Endurance.

III. A study of Progressive Endurance-Attainment in Animals Exposed to Low pressure.

Résumé

Three groups of mice (bodyweight of 13~15 g) were exposed for 10 minutes per day to 8 km., 5 km. and 2 km. pressure respectively, the pressure being reduced at the speed of 300 m. per minute, during 10 days.

A. We examined those under the temperature of 18~20°C., reducing the pressure with the speed of 300 m. a minute, as in the case of training, and obtained the following results.

In the case of normal mice, the fatal pressure was 105.8 mmHg. They survived for 41' 55".

Of the groups trained in 8 km., many died in the first half of the training. The fatal pressure was 51.7 mmHg.. They survived for 58'18". They died 3'37" sooner, and went down 1.4km., lower than the normal.

For the groups trained in 5 km., the fatal pressure was 124.3 mmHg. and they survived for 38'24". The survival duration is 5'31" shorter than that of the normal. They went down 1.2 km., lower than the control.

As regards the groups trained in 2 km., the fatal pressure was 112.5 mmHg. They survived for 40'02". They died 1'53" sooner and went down 6.7 km., lower than the control. There is no considerable increase of endurance-power under low pressure even in 2 km., training.

B. The hypodermic injection with such agents as the below-mentioned were done 30 minutes before the 2km. training every day, and we examined if there came up any effects on the endurance-power under low pressure.

1) Vitamine P (Hesperin 2.5% 0.5cc), the fatal pressure was 84.8 mmHg., they survived for 42' 17". The survival duration was 2' 05" longer than the control.

2) Nicotinic acid (Apellagrin 2.5% 0.5cc), the fatal pressure was 98.3 mmHg., they survived for 40' 34".

3) Glucose (20% 0.5 cc), the fatal pressure was 87.5 mmHg. and they survived for 41' 02".

4) d-Mannit (20% 0.5cc), the fatal pressure was 92.3 mmHg., they survived for 40'49".

5) Saccharose (20% 0.5cc), the fatal pressure was 95.8 mmHg., they survived for 40' 28".