

青藏高原
人体生理参值

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS
OF HUMAN QINGHAI-XIZANG
(TIBET) PLATEAU

谢成范 编著

COMPILATOR XIE CHENG

人民卫生出版社

81008

已录

青藏高原人体生理参值

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS
OF HUMAN QINGHAI-XIZANG
(TIBET) PLATEAU

谢成范 编著

COMPILATOR XIE CHENG FAN

蔡英年 翻译

TRANSLATOR CAI YINGNIAN

人民卫生出版社

PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

2V36/05

青藏高原人体生理参值

谢成范 编著

人民卫生出版社出版
(北京市崇文区天坛西里10号)
北京市卫顺排版厂印刷
新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 2印张 41千字

1989年10月第1版 1989年10月第1版第1次印刷

印数：00,001—503

ISBN 7-117-01009-6/R·1010 定价：3.15元

〔科技新书目194—141〕



前 言

青藏高原是世界上最大最高的高原，位于东经 $78^{\circ}\sim 103^{\circ}$ ，北纬 $28^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，周围被喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、昆仑山脉所环绕，面积约为240万平方公里，约占我国面积四分之一，平均海拔在4000米以上，有世界屋脊之称。

由于独特的地理条件和自然环境（海拔高、大气压低、氧分压低等），生活在青藏高原上的居民，其生理功能和组织结构都有一定的适应性改变。例如世代生活在高原上的藏族、回族、门巴族、洛巴族、土族等民族的人民，均已获得较好的高原适应能力，在高原上生活得很好。他们的各项生理指标，多在正常生理值之内，与初进高原的平原移居者比较，有明显的差异。

平原人初进高原后，尤其到海拔3000米以上地区，人体的各系统、器官、细胞水平、超微水平直至分子水平，均发生明显改变，他们的各项生理参值与一般平原人有不同的特征。这些改变还常常受许多因素影响，如进入高原的季节、海拔高度、登高速度、留居时间、疲劳程度、情绪、性别、体质、遗传和种族等。由于各种因素不同，人的适应能力、习服程度和生理功能也不完全相同，各项生理参值也会有极大差异。

〔2〕

高原临床家、科研人员、登山者及旅游者，都关心生活在青藏高原不同海拔人体的各项生理参数及其与平原人的区别。建国后我国临床医生和生理学工作者在青藏高原进行了大量的工作，积累了许多珍贵资料。本书收集整理了较丰富的青藏高原人体生理参数（均经统计学处理），其中共400多项，约1300个数值，供读者参考。其中有些数据因处于失代偿范围，不能视为生理性的。因此，不宜将这些数据都定为高原人体生理常值，故称为“参值”。由于条件所限有些资料尚未收入，有的数据可能有误，尚祈高原医学同道增补更正。

编者

Preface

The Qinghai-Xizang (Tibet) plateau is known as the largest and highest plateau of the world, which extends from 78° to 103°E and 28° to 40°N. and is surrounded by mt. kunlun, mt. Tanggula and mt. Himalaya with an area of about 2.4 million km², occupying about one forth of this country in area. Its average altitude is over 4000m and is worthy of the name "Roof of the World".

Owing to the unique geographic and natural environment (high altitudes, low barometric pressure and low partial pressure of oxygen, etc), both the physiological functions and structure of various organs or systems in those highlanders living at Qinghai-Xizang plateau have possessed of some changes in adaptability. Many nationalities, such as Tibetan, Hui, Monba, Loba and Tu who live at the plateau for generations have been known for being well

adapted to this environment and various physiological parameters are obtained with significant differences in these natives in comparing with those of the temporary residents from places at sea level.

People living at high altitude in the initial stage, especially at regions over 3000m above the sea level may be undergoing obviously adaptive changes in the systemic, organic, cellular, even molecular level and their physiological parameters might be extremely different from those of the residents living at sea level. These physiological changes might be effected by many factors such as, different seasons, altitude, climbing rate, staying duration, fatigue, mood, sex, constitutions, genetic factors and race, etc. Because of all kinds of different factors, man's different adaptation, acclimatization and physiological functions, There are great differences in Various physiological parameters.

Clinicians, scientists, climbers as well as tourists are all largely concerned with the changes of physiological functions of the residents living at Qinghai-Xizang plateau and the differences with those of residents from the sea

level. Since the founding of PRC, a relatively large scale of data has been accumulated by clinicians and physiologists working at Qinghai-Xizang plateau. Lots of these materials are widely scattered in different journals. In this book we have attempted to bring some of them together. About 400 items including 1300 values have been collected here for those who are studying mountain medicine. Some values mentioned might be out of compensatory range, and couldn't be considered as the normal values which are better to be considered as the "parameters". Colleagues engaged in mountain medicine are hoped to offer supplement or correction.

Editor

目 录

list

前言 preface

1. 血液系统 blood system	2
2. 呼吸系统 respiratory system	20
3. 循环系统 circulatory system	25
4. 内分泌系统 endocrine system	42
5. 免疫系统 immunity system	44
6. 其它 others	46
7. 参考文献 reference	48

本文主要海拔所指地区

ALTITUDE OF MAIN REGIONS IN THIS BOOK

海拔高度(米) altitude(m)	地 区 regions	海拔高度(米) altitude(m)	地 区 regions
2260	西宁 Xining(Qinghai)	3968	达日 Dari(Qinghai)
2567~2600	大通 Datong(Qinghai)	4040	江孜 Jiangzi(Xizang)
2700	格尔木 Geermu(Qinghai)	4067	杂多 Zaduo(Qinghai)
2950	米林 Milin(Xizang)	4080	甘德 Gande(Qinghai)
3175	昌都 Changdu(Xizang)	4179	治多 Zhiduo(Qinghai)
3200	海晏 Haiyan(Qinghai)	4520	那曲镇 Naquzhen(Xizang)
3658	银滩 Yintan(Qinghai)		
3700~3740	拉萨 Lhasa(Xizang)	4500~4700	那曲地区 Naqu region(Xizang)
	同德 Tongde(Qinghai)	4550	凤火山 Fenghuoshan(Qinghai)
	大武 Dawu(Qinghai)		
3800	果洛 Guoluo(Qinghai)	4630	沱沱河 Tuotuohe(Qinghai)
3836	日喀则 Rikeze(Xizang)	5000	加布拉 Jiabula(Xizang)
3950	称多 Chengduo(Qinghai)		

青藏高原人体生理参值
PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF HUMAN AT
QINGHAI-XIZANG (TIBET) PLATEAU

参 项 parameters	海拔 at	移居者 HAN		世居藏族 TIBETAN		参考文献 ref
		例数 No	性别 均值 S value	例数 No	性别 均值 S value	
1. 血液系统 BLOOD SYSTEM						
全血总量(ml/kg) total blood volume	3658	男M	83.13±13.58	男M	74.48±16.78	(2) 1984
血细胞量(ml/kg) blood cell volume	3658	男M	47.33±9.62	男M	39.08±9.34	(2) 1984
血浆量(ml/kg) plasma vol.	3658	男M	34.29±5.63	男M	35.03±7.89	(2) 1984
全血比重 specific gravity of total blood	3700	男M	1.064±0.003	男M	1.061±0.003	(2) 1984
全血浆比重 specific gravity of plasma	3700	男M	1.0284±0.001	男M	1.0285±0.001	(2) 1984
全血比粘度 specific viscosity of total blood	1400 2260 3200	男M 男M 84	5.10±0.93 5.48±0.71 6.67±0.95	33	7.01±0.93	(44)1982 (44)1982 (71)1984

3685	175	男M	8.05±2.87	27	男M	7.23±1.26	<60>1982
3688	91	女F	6.38±1.09	22	女F	6.15±0.92	<60>1982
4080	84	男M	10.2±3.4	26	女F	9.9±2.9	<38>1982
sea level			4.25±0.41		女F	3.65±0.32	<38>1982
3200	84	男M	1.92±0.14	33		1.82±0.12	<71>1984
3658	77	男M	1.81±0.17	26	男M	1.80±0.15	<5> 1984
3658	58	女F	1.76±0.15	25	女F	1.75±0.10	<5> 1984
3968	175	男M	1.76±0.16	27	男M	1.73±0.18	<60>1982
3968	91	女F	1.79±0.18	22	女F	1.78±0.15	<60>1982
4080	84		1.75±0.11	26		1.78±0.10	<38>1982
sea level			1.65±0.09				<38>1982
3200	282		7.447±0.018	84		7.430±0.017	<6> 1982
3658		男M	7.447±0.022		男M	7.437±0.014	<2> 1984
3658		女F	7.442±0.028		女F	7.447±0.016	<2> 1984
3836		男M	7.419±0.004		男M	7.406±0.018	<2> 1984
2950	241		522.4±63.7				<15>1982
3175	158		530.0±71.4				<58>&<65>1984
3658	496	男M	559.1±76.32	294	男M	490.95±82.00	<21>1976
	318	女F	518.45±75.72	301	女F	435.90±72.00	<21>1976
4040	58	男M	526.69±63.55	173	男M	543.28±65.04	<21>1976
	23	女F	556.43±72.30	269	女F	518.27±62.22	<21>1976
4500—	108	男M	656.56±82.20	145	男M	621.17±62.45	<21>1976
4700	48	女F	616.71±81.85	131	女F	603.20±65.25	<21>1976
5000	45	男M	653.04±60.29				<55>1976
5600	38	男M	707.94				<55>1976
		男M	590.67±60.50		男M	564.48±65.81	<58>1984
		女F	533.74±85.81		女F	517.79±51.95	<58>1984
西藏的均值							
mean value in Xizang							

(续表)

参 项 parameters	海拔 m	例数 No	移居者 HIAN 性别 S	均值 value	例数 No	世居藏族 TIBETAN 性别 S	均值 value	参考文献 ref
血红蛋白(g%) hemoglobin	2950 3175 3658 4040 4500— 4700 5000	241 158 496 318 58 23 108 50 45	男M 男M 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F	15.55±1.72 17.14±1.16 16.95±1.73 14.84±1.69 18.62±2.31 15.95±1.69 19.61±2.19 17.26±1.93 20.15±2.28 18.29±1.90 15.64±1.50	294 300 173 296 145 130	男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F	14.04±1.55 12.10±1.80 17.11±1.75 13.50±1.74 17.74±1.95 16.99±1.68 16.78±1.59 15.83±1.50	<15>1982 <58><68>1984 <21>1976 <21>1976 <21>1976 <21>1976 <55>1976 <58>1984 <58>1984
西藏均值 mean value in Xizang								
红细胞比积(%) hematocrit	1400 2260 3175 3200 3685 3968 4040 4500— 4700	50 60 158 3200 550 160 175 91 39 19 33 31	男M 男M 男M 男M 女F 男M 女F 女F 男M 女F 男M 女F	46.60±6.13 50.65±5.05 55.41±0.32 56.73±3.63 47.3±4.36 56.68±5.81 49.38±4.18 60.7±7.19 52.25±6.23 56.5±4.26 50.4±3.82 58.67±3.85 51.19±4.85	男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F	男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F 男M 女F	54.42±3.75 50.8±5.12 52.57±4.81 55.8±5.85 50.55±5.16 49.5±4.41 44.7±2.84 56.32±4.12 51.83±3.85	<44>1982 <44>1982 <65>1976 <71>1984 <71>1984 <66>1976 <66>1976 <60>1982 <60>1982 <66>1976 <66>1976 <67>1976 <67>1976

4760	93	男M	68.38±6.69	57	男M	54.82±3.54	<55>1975
5000	45	男M	66.06±6.68	20	女F	53.63±2.81	<55>1976
西藏均值 mean value in Xizang							
血小板($\times 10^4/\text{mm}^3$) platelet	802		13.97				<55>1976
2260	368	男M	17.84±4.95		男M	52.77±4.26	<58>1984
2950	63	男M	11.83±2.78		女F	49.03±5.74	<58>1984
3658	26	女F	15.69±4.50				<15>1980
3658	246		14.22±3.60	247		17.62±4.44	<23>1980
3836	50		17.90	50		17.20	<27>1979
4040	81		11.53			13.43	<15>1982
网织红细胞(外周血%) reticulocyte (in peripheral blood %)	3175	男M	0.43±0.294		男M	0.552±0.422	<15>1982
3658	144	男M	0.356±0.241				<65>1976
白细胞计数(每 mm^3) WBC count	3658		5933.7±1764.2	251		6221.1±2016.4	<2>1984
4040	81		5904.9±986.2	181		6484.2±1632.4	<68>1976
4500~	84		7133.3±1908.8	187		8684.6±2524.4	<66>1976
4700							<57>1976
中性粒细胞(%) neutrophil granulocyte	3658	814	63.40±6.34	251		64.50±7.31	<68>1976
4040	81		60.26±5.57	181		62.10±8.09	<66>1976
4500~	84		59.22±9.29	187		64.32±9.74	<67>1976
4700							<67>1976
嗜酸性粒细胞(%) acidophil granulocyte	3658	814	3.13	251		2.36	<68>1976
4040	81		2.28	181		2.28	<66>1976
4500~	84		3.54	187		0.72	<67>1976
4700							<67>1976
嗜碱性粒细胞(%)	3658	814	0.152	251		0.100	<68>1976

(续表)

参 项 parameters	海拔 a	移居者 HAN			世居藏族 TIBETAN			参考文献 ref
		例数 No	性别 S	均值 value	例数 No	性别 S	均值 value	
basophil granulocyte	4040 4500~ 4700	81 84		0.148 0.134	181 187		0.190 0.124	<66>1976 <67>1976
淋巴细胞(%) lymphocyte	3658 4040 4500~ 4700	814 81 84		31.47±6.41 32.96±5.21 35.26±9.53	251 181 187		31.12±6.46 31.45±7.16 33.11±8.35	<68>1976 <66>1976 <67>1976
单核细胞(%) monocyte	3658 4040 4500~ 4700	814 81 84		3.93 4.42 1.84	251 181 187		3.77 3.85 1.56	<68>1976 <66>1976 <67>1976
红细胞直径(μm) diameter of RBC	3658	男M	7.8000±0.1456	男M	8.0296±0.1612			<2> 1984
红细胞厚度(μm) thickness of RBC	3658	男M	2.2784±0.1737	男M	2.1618±0.2488			<2> 1984
红细胞表面积(μm ²) sur face of RBC	3658	男M	158.1±12.0344	男M	159.2±15.4985			<2> 1984
红细胞平均容积(μm ³) mean red corpuscular volume (MCV)	3175 3658 4040	男M 男M 男M 39 19 女F	106.10±14.72 103.57±7.81 97.30±9.49 91.55±15.40	男M 男M 男M 20 13 女F	99.71±8.06 94.56±9.10 86.26±9.04			<65>1976 <2> 1984 <66>1976 <66>1997

4500~	33	男M	90.55±10.34	38	男M	84.17±7.10	<67>1976
4700	30	女F	84.00±12.90	35	女F	81.41±12.97	<67>1976
4760	93	男M	96.58±0.41	57	男M	111.30±1.39	<55>1976
				20	女F	112.15±2.37	<55>1976
5000	45	男M	102.74±0.99				<65>1976
	158	男M	30.72±1.93		男M	30.90±1.82	<2>1984
3658		男M	30.27±1.68		男M	29.50±2.13	<66>1976
4040	39	男M	32.76±2.92	20	女F	29.96±3.33	<66>1976
	19	女F	31.39±2.69	13	男M	32.27±1.85	<67>1976
4500~	33	男M	32.86±2.73	20	女F	30.37±1.67	<67>1976
4700	30	女F	32.83±2.89	13	男M	32.14±0.21	<55>1976
4760	93	男M	31.01±0.14	57	男M	29.55±0.31	<55>1976
				20	女F		<55>1976
5000	45	男M	30.37±0.25				<65>1976
3175	158	男M	32.55±4.32		男M	30.71±2.46	<2>1976
3658		男M	31.01±2.58		男M	27.95±2.50	<55>1976
4040	39	男M	31.73±3.73		女F	25.65±2.73	<55>1976
	19	女F	28.61±3.87		男M	27.06±3.13	<67>1976
4500~	33	男M	29.92±2.89	20	女F	25.99±3.47	<67>1976
4700	30	女F	27.43±3.43	13	男M	32.15±0.35	<55>1976
4760	93	男M	29.75±0.15	57	男M	33.49±0.51	<55>1976
				20	女F		<55>1976
5000	45	男M	31.15±0.36				
3658		红细胞溶解 hemolysis,	开始溶解 beginning	>0.46	NaCl%		
			完全溶解 completing	>0.32	NaCl%		
3658			15.93±3.2			18.15±2.86	
3968	175	男M	22.85±7.65	27	男M	19.97±5.34	<60>1982
3968	91	女F	21.63±5.85	22	女F	21.43±6.61	<60>1982
- 红细胞电泳时间(s) BC electrophoresis time							

(续表)

参 项 parameters	海拔 at	移居者 HAN		世居藏族 TIBETAN		参 考 文 献 ref.
		例数 No	性别 S	例数 No	性别 S	均 值 value
凝血酶原时间(s) prothrombin time(PT)	3658	50	男M			(23)1980
		26	女F			(23)1980
凝血酶原消耗时间(s) prothrombin consumption test(PCT)	3658	46	男M			(23)1980
		23	女F			(23)1980
部分凝血活酶时间(s) kaolin partial thrombop- lastin time(KPTT)	3658	49	男M			(23)1980
		25	女F			(23)1980
凝血酶时间(s) thrombin time(TT)	3658	50	男M			(23)1980
		26	女F			(23)1980
血浆纤维蛋白原(mg%) plasma fibrinogen	3658	44	男M			(23)1980
		24	女F			(23)1980
	3953	175	男M			(60)1982
		91	女F	27	男M	(60)1982
血浆纤维蛋白溶解酶(g/ml/ min) plasma fibrinolysin	3658	49	男M			(23)1980
		25	女F			(23)1980
血浆纤维蛋白溶解酶(μg/ml/ min) plasma fibrinoly-sinogen	3658	49	男M			(23)1980
		25	女F			(23)1980
纤溶酶/纤溶酶原	3658	49	男M			(23)1980