DOI:10.16016/j.1000-5404.1980.01.004

高原80例健康人甲皱皮肤微循环的观察

第三军医大学训练部生理教研室　吴爱龙　祁安云

西藏军区总医院　廖扬发

微循环是指微动脉与微静脉之间的微血管网的形态结构和血液循环。它是心血管系统同组织的细胞直接接触的部分，基本功能是实现物质交换。其结构的可塑性颇大，因此它对体内外环境变化反应比较敏感。然而，甲皱皮肤微循环的构型很隐定，要一年以上的时间才能起变化。①

我们在79年7—9月在西藏拉萨（海拔3658米），对高原健康人的甲皱皮肤微循环作了观察。国内外对平原甲皱微循环的研究报告甚多，而对高原关于这方面的报告甚少。本文对80例高原健康人的甲皱皮肤微循环观察作一分析。拟找出高原健康人甲皱微循环的某些生理数据，以便作为研究高山适应不全症（如高原红细胞增多症等）的甲皱微循环的参考。

对象、器材和方法

一、对象

旅居西藏拉萨一年以上，大多数为两年以上的6～53岁的汉族军人及其家属和其它居民。经过询问病史，一般查体如体温、血压、心电图描记或心动图描记、X射线胸部常规透视及血液化验（红细胞计数、血红蛋白测定以及部分人作了血球比容），凡符合高原标准者（血红蛋白低于20克%、红细胞数低于650万/毫米^3、血球比容低于62毫升%）②③④⑪，定为高原健康人。

按年龄分为甲、乙、丙、丁四组。甲组为少年儿童(6—15岁)，乙组为青年（16—25岁），丙组为壮年（26—39岁），丁组为中、老年（40岁以上）。

二、器材

甲皱皮肤微循环活体观察基本上采用中国医学科学院等报告的方法。⑤⑥根据我们实际条件作了些变更。

（一）显微镜和显微摄影装置

显微镜为蔡氏普通生物显微镜，显微摄影装置（135海鸥牌照相机暗盒、上海制的显微摄影装置的连接器以及我们附加的连接装置组成的）。显微镜放大63倍。目镜内装有目镜测微计，预先以物台测微计标定。

（二）光原

温州激光机电厂出产的高压水银灯（6v.40w），采用直射光检查。一般加绿色滤光片，以防皮温升高。光线与甲皱皮肤平面呈45度。观察视野底色和血管颜色等时，则光源换为普通灯泡光源。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

三、方法

受检者适当休息后，用酒精棉球揩拭清洁受检部，干燥后方可进行检查。一般检查左手无名指甲皱。左上肢前臂平放于衬垫上，与心脏水平同高，左手无名指放在垫有棉花的木制指槽内，适当固定，勿过紧，否则影响结果。在该指甲皱皮肤上滴一滴香柏油（粘稠些较好）后，即可置于镜下检查。

在一般检查室内进行，我们检查的室温范围为17～25℃。

四、检查指标

主要为一般外观（视野清晰度、底色、血管颜色和管袢周围情况，如渗血否、乳头下静脉丛可见否）。一毫米甲皱皮肤第一排的管袢数目、管袢的正常和异常形态。测定管袢循环时间、微动脉血压和毛细血管压等。

选几个清晰视野进行摄影。底片用卷片式幻灯机放大，测量管袢长度和管袢动、静臂直径等。

结　　果

一般外观，视野底色多为淡红或红黄色，血管颜色为红色。管袢周围有渗血者为13人，占16%；乳头下静脉丛可见者有16人，占20%。

一、甲皱皮肤微循环的管袢形态

（一）正常管袢与异常管袢（表1）

一般顺序观察计算20支管袢。正常管袢为发夹型；异常管袢多见的为扭绞型、迂曲型以及尖状型，还有其它如枝生、双顶、问号等型为数不多。

表1　高原健康人各年龄组正常和异常管袢的百分率

组别 \ 结果(百分率) / 例数 \ 管袢形态	例数	正常管袢	异常管袢			
		发夹型	迂曲型	扭绞型	尖状型	其它
甲	20	61	14	14	7	4
乙	25	46	16	25.6	9	3
丙	20	49	12	29	9	1
丁	15	50	15	19	11	5
总计	80	51	14	22.3	8.9	3.7

正常管袢条数各组相差非常显著（F值测验）。少年儿童组正常管袢很明显地比青年和壮年组多，异常管袢很明显地比青年和壮年组少。

（二）管袢数目（表2）

管袢数目是指甲皱皮肤一毫米长第一排的横排管袢数。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2 高原健康人各年龄组的管袢数目

组别 \ 例数	管袢数目		
	全距	均数	标准差
甲 20	7—13	9.47	±2.50
乙 25	8—13	10.6	±1.55
丙 20	9—14	11.2	±2.45
丁 15	9—17	11.6	±5.23
总计 80	7—17	10.5	±2.27

管袢数目，各组间相差非常显著（F值测验）。少年儿童的管袢数目很明显地比壮年和中、老年组少。

（三）管袢长度与管袢动、静脉臂直径（表3）

表3 高原健康人各年龄组管袢长度和管袢动、静脉臂直径

组别 \ 例数 \ 项目	管袢长度（mm）		管袢动脉臂直径（μ）		管袢静脉臂直径（μ）	
	全距	均数±标准差	全距	均数±标准差	全距	均数±标准差
甲 19	0.158—0.246	0.203±0.028	9.6—19.2	13.08±4.45	13.6—28	20.5±6.69
乙 25	0.126—0.283	0.202±0.034	11.2—23.2	17±3.91	16—33.6	24±4.77
丙 20	0.146—0.278	0.208±0.034	9.6—22.4	13.68±3.68	12—29.6	19.56±6.35
丁 15	0.158—0.341	0.222±0.057	8.8—22.4	14.29±3.42	14.4—28	19.04±4.04
总计 79	0.126—0.341	0.209±0.04	8.8—23.2	14.5±4.20	12—29.6	20.78±5.90

管袢长度各组无显著差异（P>0.05）。管袢动脉臂和静脉臂直径，各组差异很显著（F值测验）。青年组与其它各组有显著差异。青年组管袢动、静脉臂直径明显比其它组长。

二、甲皱皮肤微循环的功能

（一）微动脉压和毛细血管压（表4）

测量微循环血压是用普通水银血压计改装的，即把成人的压脉袋换成婴儿压脉袋。压脉袋裹于无名指2—3指节，受检指平放于镜台下。先把血流情况辨认清楚，然后加压至100mm Hg，再缓慢减压，当血流出现那一杀那时，水银柱上所标的压强为微动脉压；继续减压，当血流刚一恢复至原来的血流时，水银柱上所标的为毛细血管压。测定时一般为一次完成。（反复测量可影响结果）。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表4 高原健康人各年龄组甲皱微循环的微动脉压和毛细血管压

项目 / 组别 / 例数 / 年龄		微动脉压（mmHg）		毛细血管压（mmHg）	
		全距	均数±标准差	全距	均数±标准差
甲	18	34—64	51.1±8.38	18—46	26.1±6.74
乙	24	36—78	62.32±13.38	20—60	35.8±12.67
丙	19	42—78	61.9±12.26	25—48	32.5±16.38
丁	15	40—82	62.8±15.67	20—48	29.5±8.12
总计	76	34—82	59.05±13.3	18—60	31±9.95

〔注〕其中有四例血流看不清楚，故压力未能测定。

微动脉压各组有显著差异（F值测验）。少年儿童明显比成人低。

毛细血管压各组有非常显著差异（F值测验）。少年儿童明显比青、壮年低；中、老年比青年低。

（二）管袢循环时间（表5）

采用秒表法在镜下直接测量，于视野中选中一个中等长管袢，看准一血细胞或一段血浆通过。观察者右手持秒表，当一血细胞或一段血浆从管袢基底出现时，立即开动秒表，一血细胞或一段血浆通过管袢全长至消失于乳头下静脉丛那一杀那，关上秒表。反复测量三次，取均值，即为管袢循环时间。

表5 高原健康人各年龄组管袢循环时间

组别 / 例数 / 年龄		管袢循环时间（秒/袢）	
		全距	均数±标准差
甲	20	0.6—2.5	1.47±0.26
乙	25	0.5—2.8	1.57±0.37
丙	19	0.6—3.1	1.56±0.43
丁	15	1—3	1.7 ±0.33
总计	79	0.5—3.1	1.58±0.35

各组相差不显著（F值测验）。

讨论

从高原80例健康人甲皱皮肤微循环的观察来看，有些数据接近平原人，另一些数据则与平原人有显著差异。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一、甲皱皮肤微循环管袢形态

高原健康人的正常管袢只占51%，异常管袢占49%。正常管袢的百分率比平原健康人的百分率（80%以上）⑦⑧明显下降；异常管袢的百分率比平原健康人的百分率（20%以下）却明显上升。据Walls,E.W.等认为平原健康人甲皱微循环构形很稳定，要一年以上才能起变化。我们观察的高原健康人异常管袢明显增多，以扭绞型和迂曲型为多（占36%）。异常管袢增多，可能同高原环境（即低氧、低压和气候多变）有关。我们所观察的健康人，大多数移居高原为二年以上。环境的明显改变，机体为了适应环境，甲皱皮肤微循环也必然起相应的改变，以利于机体在低氧环境的物质和气体交换。这种管袢变形，还可能由于甲皱皮肤微循环的血流阻力较大有关系，因为高原人红细胞压积普遍比平原人高，血液粘稠度较大。

从高原健康人本身来看，青、壮年人的异常管袢比少年儿童明显增加。这个差异可能与移居高原的时间长短有关。少年儿童平均移居高原的时间不到4年，青年和壮年人移居的时间分别为4.5年和9.5年，中、老年人移居时间为19年。另外与青壮年人活动和劳动量比少年儿童大，可能也有关系。

管袢的长度同平原报告的很接近。管袢的动、静脉臂直径，比平原报告的为大。Walls, E.W等报告的甲皱血管袢动脉支直径为9—12μ，静脉支直径为9—20μ；李杰山等报告的甲皱动、静脉臂直径分别为9.2μ和10.6μ；①⑥据外国报告，旅居高原人，由于血液重新分配，皮肤小动脉收缩，血流量下降。在这种情况下，我们认为高原人的皮肤更加缺氧，代谢产物聚集，而引起甲皱管袢舒张，使高原健康人管袢动、静脉臂直径加大。本组青年人的管袢动、静臂直径比其它年龄组增大更显著，可能与青年人活动量大有关。

管袢数目与平原所报告的没有显著差异，高原健康的中、老年人的管袢数目明显比青、少年儿童多，这是随着年龄的增长而使管袢数目增加。同庄昭勤等报告的平原人类似⑨。

二、甲皱微循环的血压及管袢循环时间

管袢微动脉压少年儿童比成人低，随着年龄的增长，微动脉压升高，符合一般规律。微动脉压的数值同平原人接近。

毛细血管压，比广州军区总医院报告的平原人为52.33mmHg，明显偏低。而同中国医学科学院报告的（20—45mmHg）⑤和解放军202医院报告的（32.61mmHg），⑧很接近。

管袢循环时间比平原报告的明显延长。比中国医学科学院报告的为1秒以内；广州军区总医院报告的为1.2秒；Bollinger,A等报告的，室温22℃时，平均红细胞通过甲皱管袢的速度为0.5—2.5mm/秒⑩和J.Grayson等报告的为0.09—2.0mm/秒，都明显延长。这是由于高原人红血细胞压积和红细胞数增加，血液粘稠度升高，引起血流阻力增大，而导致管袢循环时间延长。

小　　结

本文分析了80例不同年龄高原健康人的甲皱皮肤微循环，为找出高原健康人甲皱皮肤微循环的某些形态和功能的数据。高原健康人异形管袢的百分率很高，管袢动、静臂直径明显增大。据认为这些构形上的变化是暂时，可恢复的①。管袢循环时间比平原人明显延长。甲皱微循环的血压接近平原人。本文对上述几方面作了讨论。从高原健康人所获得的甲皱微循环的一些数据，对于研究高原红细胞增多症等微循环的改变有一定意义。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

高原健康人的体格检查，承蒙西藏军区总医院化验科、心电图室和X光科协助，以及本文经刘祚周付教授审阅，特此并致谢。

参 考 文 献

1. Walls, E. W. et al:Observation on the capillary blood vessels of the human nailfold, J. Anal. Vol 90:329 1956

2. 七医大：高原生理调查报告 高山适应不全症专集（论文汇集）1:1—61,1955

3. 张愈强等：高山心脏病及高山红血球增多症某些生理变化 高山适应不全症专集（论文汇集）16:37—45 1962

4. 陈一初等：成人高原心脏病 西藏军区总医院（资料选编）p52—60,1975

5. 中国医学科学院阜外医院基础研究室： 微循环临床观察方法的几种改进（内部资料）p52—60,1974.

6. 李杰山等：甲皱皮肤微循环的检查方法及临床应用 输血及血液学附刊 2（2）：167—171 1964

7. 庄昭勤等：120例正常人甲皱皮肤微循环观察 新医学（7）4:171 1976

8. 解放军第202医院内科微循环组： 沈阳地区185例正常人甲皱皮肤微循环观察 医学资料汇编（内部资料）1:63—66,1976

9. J.Grayson and W.Zingg: Microcirculation Vol 1:101 New York 1976

10. Bollinger, A.et al: Velocity of red blood cells in human nailfold capillalies. Acta Chiv Scand (suppl) 465:7—9 1976

11. 解放军西藏军区后勤部卫生部编：关于各型高山病诊断标准（草案），高原生理高山适应不全症，（研究资料选编）p247 1963

高原红细胞增多者甲皱皮肤微循环的观察

第三军医大学训练部生理教研室 吴爱龙 祁安云

西藏军区总医院 廖扬发

在1878年Paul Bert预言，高原或其它氧分压下降时，为了运输更多的氧，大概需要大量血红蛋白的代偿作用。这个预言，在生动地观察了居住生活于高原的人（如秘鲁的安第斯山脉和喜马拉雅山脉的人），血液脓缩的引人注目的效应，而被证实①。高原红细胞增多症和高原红细胞增多是高原常见而多发的病症。所谓高原红细胞增多症，除了血液检查：红细胞计数、血红蛋白和红细胞压积三项指标起码有两项超过标准线（即红细胞计数>650万/毫米^3，血红蛋白>20克/100毫升，红细胞压积>62毫升%）②③外，并有症状和体征。如果血液检查超过标准线，无自觉症状和明显体征，则诊断为红细胞增多。

1979年，在西藏拉萨（海拔3658米），观察了48例高原红细胞增多者（其中红细胞增

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net