

# 干细胞巢内的干细胞组成使得十二经脉成为经络系统的主干

——十二经脉是决定人体骨骼和骨骼肌进化产生的灵枢

张建新

江苏润华冷冻食品有限公司, 江苏 兴化

收稿日期: 2023年4月18日; 录用日期: 2023年5月18日; 发布日期: 2023年5月31日

## 摘要

腧穴是构成经络的基本结构功能单位, 彼此离散地分布在细胞组织中。干细胞巢就是腧穴, 《黄帝内经》中阐述的人体重要穴位, 一般是由众多干细胞巢依一定规律排列组合形成的群落。只有运用干细胞示踪和单细胞测序等足够先进的科学技术, 才能逐步验证中医经络学说。《黄帝内经》深刻地揭示了经络是由十二经脉、奇经八脉、十二经别、十二皮部、十二经水和十二经筋、十五络脉以及难以计数的孙络、浮络构成的复杂巨系统。真气(为全能细胞Embryonic stem cell, ES胚胎干细胞表示为 $C_1^1$ )和元气(为Embryonic germ cell, EG胚胎干细胞划分为七种, 表示为 $C_7^1$ )通常主要在十二经脉和奇经八脉中周流不休, 并且敷布全身经络, 通过 $C_1^1 \rightarrow C_{32}^1 \rightarrow C_{64}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$ 和 $C_7^1 \rightarrow C_{4m}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$  ( $2 \leq n \leq 7$ )两条胚胎干细胞分化链不断重塑有机体中的各种干细胞巢, 使得经络系统具有较强的自我修复和自我进化能力。根据骨骼划分为软骨和硬骨、骨骼肌划分为红肌和白肌等已知的科学事实, 本文通过分析十二经脉、十二经筋和十五络脉等中 $C_{448n}^1$ 成体干细胞巢内主要的干细胞成分, 指出十二经脉是决定人体骨骼和骨骼肌进化产生的灵枢, 初步阐释了十二经脉气血子午流注规律, 以及十二经脉与奇经八脉中的六脉(任督二脉除外)有着最为直接的内在联系, 使得十二经脉和奇经八脉成为经络系统的主干, 有机体中大多数 $C_{32}^1$ 、 $C_{64}^1$ 和 $C_{448}^1$ 多能干细胞巢群落镶嵌在其上。

## 关键词

干细胞巢, 腧穴, 经络系统, 君臣佐使, 十二经脉, 间充质干细胞, 十二皮部, 十二经水, 十二经筋, 奇经八脉

# The Twelve Meridians Become the Backbone of the Meridian System Based on the Composition of Stem Cells in Stem Cell Niches

—The Twelve Meridians Are the Pivot to Determine the Evolution of Human Skeleton and Skeletal Muscles

Jianxin Zhang

Jiangsu Runhua Frozen Food Co., Ltd., Xinghua Jiangsu

Received: Apr. 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: May 18<sup>th</sup>, 2023; published: May 31<sup>st</sup>, 2023

## Abstract

Acupoints are the basic structural and functional units that constitute meridians and are discretely distributed in cellular tissue. Stem cell niches are considered to be acupoints. As described in the Inner Canon of Yellow Emperor, the important acupoints in the human body are generally acupoint communities formed by numerous stem cell niches that arrange in a certain pattern. The TCM meridian theory can be progressively validated only by using sufficiently advanced scientific techniques, such as stem cell tracing and single cell sequencing. The Inner Canon of Yellow Emperor profoundly reveals that the meridians are a complex giant system consisting of the twelve meridians, eight extra meridians, branches of the twelve regular meridians, twelve skin areas, waterflow of the twelve meridians, twelve meridian musculatures, fifteen main collaterals and uncountable tertiary collaterals and superficial collaterals. Genuine qi (embryonic stem cells, conventionally expressed as  $C_1^1$ ) and Original qi (embryonic germ cells that can be divided into seven types and expressed as  $C_7^1$ ) usually flow around the twelve meridians and the eight extra meridians and are spread throughout the body. They continuously reshape various stem cell niches in the organism through two embryonic stem cell differentiation chains,  $C_1^1 \rightarrow C_{32}^1 \rightarrow C_{64}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$  and  $C_7^1 \rightarrow C_{4m}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$  ( $2 \leq n \leq 7$ ), giving the meridian system a strong capacity for self-healing and self-evolution. Bones are divided into cartilage and skeletal bones and skeletal muscles are divided into red and white muscles. Therefore, we analyze the main stem cell components in adult stem cell niches  $C_{448n}^1$  in the twelve meridians, twelve meridian musculatures, and fifteen main collaterals and propose that the twelve meridians are the miraculous pivot that determines the evolution of human bones and skeletal muscles. In this paper, the midnight-noon ebb-flow theory in the twelve meridians is preliminarily explained and the twelve meridians has the most direct intrinsic association with the eight extra meridians (except for the Conception and Governor vessels), making the twelve meridians and the eight extra meridians the backbone of the meridian system, on which the majority of pluripotent stem cell niche communities  $C_{32}^1$ ,  $C_{64}^1$  and  $C_{448}^1$  in the organism are embedded.

## Keywords

**Stem Cell Niche, Acupoints, Meridian System, Monarch, Minister, Assistant and Envoy, Twelve Meridians, Mesenchymal Stem Cells, Twelve Skin Areas, Waterflow of the Twelve Meridians, Twelve Meridian Musculatures, Eight Extraordinary Meridians**

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

经络是干细胞系[1]。作者认为,第一个直接观察证据是脊椎动物胚胎发育过程中短暂出现的神经嵴细胞群体[2]。神经嵴细胞从神经管背壁分离出来,形成左右两条与神经管平行的细胞索,后者能够直接演变为脊索动物成体中的督脉分支,或者因为神经嵴细胞的大规模有规律性迁移而解体消失,一分为三,主要进化产生脊椎动物成体中的三条督脉分支[3]。

不同种类干细胞巢的有序分布构成中医经络系统[3]。三十多年来,作者一直不断地修改完善和解释说明文献[3]表1中的内容[4]-[9]。脊椎动物胚后发育过程中,通常不再频繁地发生干细胞/祖细胞的大规模定向迁移,干细胞巢之间的相对独立性变得越来越明显,干细胞巢及其群落成为大多数 $C_{448n}^1$ 成体干细胞赖以长期生存、更新分化的主要场所,彼此离散地分布在已经生长发育完善的细胞组织中。

上世纪60年代至70年代,干细胞研究对象主要是造血干细胞及其干细胞巢。80年代后,在成体组织中陆续发现表皮干细胞、间充质干细胞、脂肪干细胞和神经干细胞等。本世纪初以来,干细胞一直是生物学领域研究的热点与前沿。作者认为造血干细胞存在左右对称的两种,是32种 $C_{32}^1$ 多能干细胞中的成员,造血干细胞巢是造血组织特有的一种阿是穴(没有固定不变的分布位置等)[9],造血干细胞巢比神经干细胞巢(有固定不变的分布位置等)等简单得多,督脉主干主要是由众多的神经干细胞巢串珠式组合构成。因此,不难理解上世纪60年代以来,为什么长期没有发现经络存在的解剖学证据。目前,针灸和中药诱导干细胞分化[10][11],以及成体干细胞分布与经脉相关的实验研究已经出现,例如解军等观察到脂肪组织Sca-1+成体干细胞沿小鼠任脉在腹部的体表标志——腹白线分布[12]。

## 2. 经络系统的主干

### 2.1. 十二经脉

根据中医药物归经学说和方剂君臣佐使理论[13],作者认为,干细胞巢决定了干细胞异质性[8],不同种类的成体干细胞在干细胞巢中通过复杂的相互作用有机组合形成君臣佐使组织体系,主要由君臣两类成体干细胞产生的分化性衍生细胞自组织形成细胞组织的基本结构功能单位——细胞组织单元[6]。干细胞巢不但是干细胞赖以长期生存、更新分化的主要场所,而且是决定了大中小血管、神经纤维、疏松结缔组织以及造血组织等细胞组织为什么各自具有特定解剖结构功能形态的基本单位[6][8][9]。

根据疏松结缔组织中存在脂肪细胞以及未分化的间充质干细胞等客观事实,作者逐渐认识到,手足三阴经脉中的成体干细胞巢不仅决定了疏松结缔组织的形成产生,而且决定了骨组织、皮下脂肪组织等的形成产生,手足三阳经脉中的成体干细胞巢则不仅决定了手足四肢等相应区域中大血管的形成产生,而且决定了软骨组织、淋巴系统等的形成产生,见表1。

**Table 1.** Relationship between Twelve Meridians and the Seven Meridians in Eight Extraordinary Meridians  
**表 1.** 十二经脉与奇经八脉中七脉的关系

十二经脉	十二经脉 $C_{448n}^I$ 成体干细胞巢内不同种类的成体干细胞有机组合形成君臣佐使组织体系				
	君主		大臣		
手足三阴经脉	结缔组织 第六类细胞 纤维细胞	结缔组织 第三类细胞 脂肪细胞 (带脉中为君主)	结缔组织 第一类细胞 骨细胞 (阳维脉中为君主)	肌肉组织 第二类细胞 红肌纤维 (阴跷脉中为大臣)	上皮组织 第一类细胞中的 血管内皮细胞 (任脉中为大臣) (第七层次单层扁 平上皮·内皮)
手足三阳经脉	肌肉组织 第六类细胞 大血管平滑肌细胞	结缔组织 第四类细胞 网状细胞 (阴维脉中为君主)	结缔组织 第二类细胞 软骨细胞 (冲脉中为大臣)	肌肉组织 第一类细胞 白肌纤维 (阳跷脉中为大臣)	

表 1 的说明：① 参见文献[3]中的表 1，肌肉组织第六类细胞即大血管平滑肌细胞和血管内皮细胞是构成手足四肢等中大血管的主要细胞成分，两者的  $C_{448n}^I$  成体干细胞在手足三阳经脉干细胞巢内是君臣关系，这是比较容易理解的。根据创伤愈合过程中肉芽组织(granulation tissue)的产生演变规律以及毛细血管与周细胞之间的作用关系等[14]，作者认为，结缔组织第六类细胞即纤维细胞和血管内皮细胞的  $C_{448n}^I$  成体干细胞在手足三阴经脉干细胞巢内同样为君臣关系，更一般地说，构成毛细血管与毛细淋巴管的内皮细胞具有不同结构功能特性，两者分别主要来源于手足三阴经脉和手足三阳经脉。

② 众所周知，淋巴系统是循环系统的重要辅助部分，是血管系统的补充。淋巴管由毛细淋巴管汇合而成，形态结构与小静脉相似。这里，网状细胞(结缔组织第四类细胞)是构成大淋巴结中网状结缔组织的主要细胞，根据中医取象比类的思维模式，推断网状细胞的  $C_{448n}^I$  成体干细胞在手足三阳经脉干细胞巢内与内皮细胞一样是辅助君主的大臣。与网状细胞相对应，脂肪细胞的主要生理功能是吸收存储能量和释放能量，疏松结缔组织中一般存在脂肪细胞，疏松结缔组织将成群的脂肪细胞包绕分隔形成脂肪小叶，同理推断脂肪细胞的  $C_{448n}^I$  成体干细胞在手足三阴经脉干细胞巢内一样是辅助君主的大臣。

③ 在常见的骨折愈合过程中，肉芽组织逐渐演变为疏松结缔组织，形成接合骨折断端的纤维骨痂，成纤维细胞是其主要细胞成分，纤维骨痂不会演变为在其它组织创伤修复时常见的瘢痕组织，而是逐渐演变为骨性骨痂，最终达到骨性愈合，此时骨折愈合部只有骨组织而不再存在成纤维细胞。根据疏松结缔组织中成纤维细胞(和内皮细胞)与骨组织中骨细胞之间存在的相生相克关系，作者认为，疏松结缔组织中一些未分化的间充质干细胞是骨细胞的  $C_{448n}^I$  成体干细胞，后者在手足三阴经脉干细胞巢内是辅助君主的大臣。与骨细胞相对应，软骨细胞的  $C_{448n}^I$  成体干细胞在手足三阳经脉干细胞巢内是辅助君主的大臣，并且此君臣之间同样存在高度相似的相生相克关系，表现为软骨内部没有血管，无论是软骨化骨还是膜化骨，新生血管的长入都是骨化的先决条件等[15]。

④ 骨骼肌细胞分为两大类，红肌纤维为第二类细胞，白肌纤维为第一类细胞[3]，两者的  $C_{448n}^I$  成体干细胞分别在手足三阴经脉、手足三阳经脉干细胞巢内为大臣。如果将(手足四肢等中)大血管外膜中的疏松结缔组织等置换为红肌纤维构成的肌束，将大血管中膜中的血管平滑肌和内膜中的内皮细胞等置换为白肌纤维构成的肌束，不考虑除毛细血管分布密度(和骨骼肌细胞脂肪含量)外的其他解剖细节，就能定性理解骨骼肌都是由红肌和白肌共同构成，红肌和白肌分别具有一慢一快(一阴一阳)的基本功能特征，两者的组合比例与大血管粗细一样是由先天遗传因素确定的。

## 2.2. 十二经别

十二经别是正经(十二经脉)离、入、出、合的别行部分，多从四肢肘膝关节以上的正经别出(离)，经

过躯干深入体腔与相关的脏腑联系(入),再浅出于体表上行头顶部(出),手足三阳经脉的经别在头顶部合于本经,手足三阴经脉的经别在头顶部合于其相表里的手足三阳经脉(合)。根据十二经别的循行分布特点,作者认为,十二正经干细胞巢内主要的君臣组合如表 1 中所示,是以君主自身所统辖细胞组织(阴经·疏松结缔组织和阳经·大血管)的结构功能活动为核心,后者统一制约和整体协调四大臣所统辖细胞组织(阴经·脂肪组织、骨组织、骨骼肌中的红肌和毛细血管网)的结构功能活动;十二经别干细胞巢内,君主的功能活动主要是辅助四大臣各自发挥其正常功能,一般是以四大臣所统辖细胞组织的结构功能活动为主。这里,手三阳正经在头面部交于足三阳正经,手足三阳正经的经别也在头顶部合于本经,却只有手足三阴正经的经别在头顶部合于手足三阳正经,因此头部的疏松结缔组织(尤其是大血管外膜中)与手足四肢中的疏松结缔组织相比是明显薄弱的。

### 2.3. 十二经筋

手足三阴经脉的经筋分布于胸腹和四肢内侧,手足三阳经脉的经筋分布于项背和四肢外侧,十二经筋都起始于手足四肢末端,向胸腹部、头面部循行,结于或聚于骨骼、关节部位,散于或布于胸腹壁或者入胸腹腔而成片,与脏腑无属络关系。《素问·痿论》曰:宗筋主束骨而利机关也。经筋具有约束骨骼、屈伸关节等功能作用,这显然与致密结缔组织(构成肌腱、韧带和真皮等)直接相关。作者认为,十二经筋是致密结缔组织中纤维细胞的膈穴群[3];手足三阴经筋干细胞巢中以结缔组织第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,以红肌纤维和骨细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣;手足三阳经筋干细胞巢中同样以结缔组织第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,以白肌纤维和软骨细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣。

结缔组织第六类细胞与第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞在干细胞巢中是平等关系,不存在君臣之间的上下关系,因此十二经筋与十二经脉之间是相对独立的和相对平等的。又因为十二经脉干细胞巢中红肌纤维和骨细胞、白肌纤维和软骨细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞时常迁移进入十二经筋干细胞巢内转变成为后者中的成员,所以十二经脉具有濡养和统辖十二经筋的功能。

《灵枢·经筋》曰:“其病,治在燔针劫刺,以知为数,以痛为输”。十二经筋的干细胞巢及其派生的阿是穴中,诸  $C_{448n}^1$  成体干细胞一般不能高效地通过自我增殖来增加细胞数量,因此中医使用火针快速制造出中空的巢结构等,以患者出现“气至病所”的感知为标准,意味着外来的相关  $C_{448n}^1$  成体干细胞及其产生的细胞因子等能够向针刺部位迁移聚集,这样的针刺治疗后病症应有明显减轻。

### 2.4. 十五络脉

十五络脉又称为十五别络,任脉的别络从鸠尾分出后散布于腹部,督脉的别络从长强分出后散布于头,脾之大络从大包分出后散布于胸胁,而十二经脉的别络均从本经四肢肘膝关节以下的络穴分出,分为上下两支,一支向下走向与本经脉阴阳表里相合的经脉,到达四肢末端,另一支向上走在本经脉循行部位的浅层,到达头面部或者进入胸腹腔分布在脏腑之间。作者认为,十五络脉是肌肉组织第五类细胞的膈穴群,中动脉、中静脉血管内的平滑肌细胞为第五类细胞[3],十五络脉决定了人体中数量众多的中血管和淋巴管的形成产生,也决定了相应淋巴结中网状结缔组织的形成产生。可以通过分析比较(尤其是手指和足趾内)中动脉、中静脉的分布情况,来理解十五络脉的循行分布规律。

十二别络不是十二正经的支脉,这将使大血管与中血管难以区分。作者认为,十二别络干细胞巢中都以肌肉组织第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,手足三阴经之别络以内皮细胞和脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣,手足三阳经之别络则以内皮细胞和网状细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣。十二别络与十二经筋的干细胞巢平分了十二经脉干细胞巢中的四大臣(见表 1),十二别络与十二经脉之间同样是相对独立的和相对平等的,十二经脉具有濡养和统辖十二别络的功能。

任脉和督脉隶属于第七层次[3],其别络都是以第七层次肌肉组织第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,任脉与手足三阴经之别络都是以内皮细胞和脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣,督脉与手足三阳经之别络都是以内皮细胞和网状细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣。脾之大络与足太阴脾经之别络都是以第四层次肌肉组织第五类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,以内皮细胞和脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣。

## 2.5. 十二皮部

《素问·皮部论》曰:皮部以经脉为纪者,诸经皆然。十二皮部都是以上皮组织第四类细胞(表皮细胞等)和内皮细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣,手足三阴经脉之皮部是以结缔组织第六类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,手足三阳经脉之皮部是以肌肉组织第六类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主。作者认为,手足三阴经脉之皮部决定了真皮乳头层中薄层疏松结缔组织和毛细血管网的形成产生,以及调控皮肤创伤修复过程中肉芽组织的产生和演变。手足三阳经脉之皮部决定了立毛肌和真皮乳头层中毛细淋巴管网的形成产生。因为干细胞巢决定了干细胞异质性,所以立毛肌与大血管平滑肌的功能特性差异较大,其活动都受肾上腺素和交感神经的支配[16]。

皮肤中的成体干细胞主要包括表皮干细胞(Epidermal stem cell,位于毛囊间表皮基底层)、毛囊干细胞(Hair follicle stem cell,位于毛囊隆突部及其下方的毛基质)和黑色素干细胞(Melanocyte stem cell,一般毗邻毛囊干细胞分布)等[17]。皮肤中的成纤维细胞也至少有两种类型,一种是皮肤毛囊形成所必须的,另一种负责皮肤创伤的修复[18]。作者认为,毛囊的形成产生主要是由手足三阴经脉之皮部决定的,毛囊隆突部的产生与分布存在个体差异,实质是一种阿是穴,因此具有修复创面和再生皮肤的功能。

## 2.6. 十二经水

《灵枢·经水》曰:经脉十二者,外合于十二经水,而内属于五脏六腑。人类手足三阴经脉之经水是以结缔组织第六类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,以上皮组织第三类细胞(皮肤腺细胞和色素细胞)和脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣;人类手足三阳经脉之经水是以肌肉组织第六类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为君主,以上皮组织第三类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为大臣。可以通过分析比较真皮网状层中皮脂腺和汗腺的分布情况,来理解人类十二经水的循行分布规律。

根据高等动植物生殖细胞分化链产生卵母(精母)细胞及其减数分裂产物的演化规律,作者提出了先天性干细胞巢模型假说[5][8]。对手足三阳经脉之经水的干细胞巢而言,手足三阴经脉之经水中的一对君臣(成纤维细胞与脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞)都是其先天性干细胞巢模型中的成员,反之,对手足三阴经脉之经水的干细胞巢而言,手足三阳经脉之经水中的一对君臣同样都是其先天性干细胞巢模型中的成员。这里,主要是干细胞巢中皮肤腺细胞和脂肪细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞之间的互作关系,决定了低等脊椎动物十二经水所统辖的皮肤腺之间差异不明显,例如鱼类的皮肤腺主要是黏液腺,两栖类的皮肤腺主要是黏液腺和皮脂腺,爬行类和鸟类的皮肤腺主要是皮脂腺。

哺乳类的皮肤腺主要是皮脂腺和汗腺,汗腺划分为外泌汗腺和顶泌汗腺两种。哺乳类经络系统进化产生特有的第六经络板块和第七经络板块[4],在足三阴经脉之经水中,其中的一些决定了顶泌汗腺(大汗腺)的形成产生,因此后者主要分布在腋窝、乳晕、脐周、肛周和会阴等特定部位,与几乎遍布于全身的外泌汗腺(小汗腺)和皮脂腺明显不同。

与皮脂腺相比较,汗腺的结构明显简单。根据先天性干细胞巢模型假说[8],作者认为,哺乳类十二经水干细胞巢中,两种  $C_{448n}^1$  成体干细胞互作关系的不同决定了皮肤腺成体干细胞异质性。当脂肪干细胞仅仅作为皮肤腺成体干细胞 A 先天性干细胞巢模型中的成员角色时,这在哺乳类的第六经络板块和第七经络板块中尤为明显, A 将分化产生汗腺细胞。当脂肪干细胞不仅是皮肤腺成体干细胞 B 先天性干细胞

巢模型中的成员角色，而且还有其他密切的相互作用关系时，特别是臣与臣之间的合作关系，B 将分化产生皮脂腺细胞。人体不同部位的汗腺密度不同，掌跖最高，其次是面额，四肢屈侧比伸侧密集，这暗示了在手足三阴经脉之经水干细胞巢中臣与臣之间的竞争关系通常强于合作关系。

### 2.7. 奇经八脉

奇经八脉中成体干细胞巢都是以第七层次的一种  $C_{448n}^I$  成体干细胞为君主[4]，督脉除外[9]，七脉都是以第七层次的一种  $C_{448n}^I$  成体干细胞为大臣，见表 2，唯有一对君臣能够分化产生分化性衍生细胞，后者主要弥散分布在一些关联的细胞组织中。十二经脉中，成体干细胞巢的君主隶属于前六个层次之一，第七层次同类  $C_{448n}^I$  成体干细胞则是仅次于君主的地位角色，约定用  $C_6^I + 7$  表示此两个层次的紧密组合[6]，与之相对应，三大臣(表 1 中内皮细胞除外)都存在完全相同的紧密组合  $C_6^I + 7$ ，十二经筋、十二别络、十二皮部和十二经水与十二经脉一样都存在上述君臣组合规律。

《难经·二十七难》曰：凡此八者，皆不拘于经，故曰奇经八脉。除任脉、督脉有独立所属的重要腧穴(干细胞巢群落) [7]，与冲脉、带脉和阴跷脉等六脉相关的重要腧穴都寄附于十二正经与任脉、督脉之中。《难经·二十七难》将奇经八脉比喻为深湖，将十二经脉比喻为沟渠，沟渠满溢，流于深湖，深刻而明晰地阐述了奇经八脉对十二经脉气血——特别是其中第七层次四大臣所分泌产生的——有蓄积、渗灌等调节作用。表 1 和表 2 初步揭示了十二经脉与奇经八脉中七脉的内在关系，例如带脉与十二经筋、阴跷脉和阳跷脉、手足三阴经脉及其经水等都有着直接联系，绕身一周，具有约束诸经的功能。

**Table 2.** The main relationships between monarchs and ministers in the seventh level of the organization system of the Eight Extraordinary Meridians Stem Cell Niches

**表 2.** 奇经八脉干细胞巢内第七层次君臣佐使组织体系中主要的君臣关系

奇经八脉	任脉	督脉	阴跷脉	阳跷脉	冲脉	阳维脉	阴维脉	带脉
君主	上皮组织 第七类细胞 促性腺激素细胞	神经组织 第七类细胞 卫星胶质细胞	肌肉组织 第八类细胞 大血管 平滑肌细胞	肌肉组织 第七类细胞 消化道 平滑肌细胞	结缔组织 第八类细胞 红细胞	结缔组织 第一类细胞 骨细胞	结缔组织 第四类细胞 网状细胞	结缔组织 第三类细胞 脂肪细胞
大臣	上皮组织 第一类细胞 内皮细胞	神经组织 第八类细胞 小胶质细胞	肌肉组织 第二类细胞 红肌纤维	肌肉组织 第一类细胞 白肌纤维	结缔组织 第二类细胞 软骨细胞	肌肉组织 第四类细胞 小血管 平滑肌细胞	肌肉组织 第三类细胞 微动脉微静脉 平滑肌细胞	结缔组织 第五类细胞 纤维细胞

### 3. 十二经脉气血流注规律

表 1 中，倘若仅以隶属于第七层次的内皮细胞为观察追踪对象，暂且不考虑十二经脉诸干细胞巢中其他细胞成分，求同存异，将自然得到一条首尾相贯、如环无端的经脉，视之为经络系统中一条超长的奇经，不但与奇经八脉都以第七层次君臣组合为核心一样，而且也是不完全受十二正经中任一条经脉的约束。换句话说，这暗示了十二经脉气血流注规律与内皮细胞的干细胞功能活动有着直接联系。

《灵枢·营卫生会》曰：清者为营，浊者为卫，营在脉中，卫在脉外，营周不休，五十度而复大会，阴阳相贯，如环无端。营气、卫气是通过营居、卫戍的概念隐喻而来[19]，十二经脉干细胞巢中，“佐使”类的  $C_{448n}^I$  成体干细胞(单核吞噬细胞和肥大细胞等)分泌产生的各种细胞因子和趋化因子等归属于卫气，主要分布于干细胞巢的外围区域——卫在脉外，护卫着巢中的干细胞群落以及能够引导干细胞归巢等，“君臣”类的  $C_{448n}^I$  成体干细胞(内皮细胞、纤维细胞和大血管平滑肌细胞等)分泌产生的各种生长因子和整合素等归属于营气，主要分布于干细胞巢的核心区域——营在脉中，例如整合素可以将不同种类的干

细胞粘附在一起交流物质信息, 各种生长因子能够诱导干细胞增殖分化等[6]。

#### 4. 干细胞巢君臣佐使理论

人体经络系统中  $C_1^1 \rightarrow C_{32}^1 \rightarrow C_{64}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$  和  $C_7^1 \rightarrow C_{4m}^1 \rightarrow C_{448}^1 \rightarrow C_{448n}^1$  ( $2 \leq n \leq 7$ ) 两条胚胎干细胞分化链都能分化产生  $4 \times 2 \times 7 \times 8 \times 7$  种即 3136 种  $C_{448n}^1$  成体干细胞: 4 为 4 大基本组织, 2 为左右两侧对称, 8 为 8 类细胞, 第一个 7 为 7 个层次, 最后一个 7 为存在先后进化产生顺序的 7 个进化等级 ( $2 \leq n \leq 7$ , 人类的  $n=7$ ), 参见文献[3]中的表 1。不同经脉、络脉的干细胞巢中, 4 大基本组织 8 类细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞有着不同的功能角色, 其中, 君与臣、臣与佐使是不平等的君臣关系, 君或者臣与其先天性干细胞巢模型(3+1)涉及的 4 种成体干细胞互为平等关系[8], 后者不能在干细胞巢中长期存在, 因为太多种类成体干细胞之间复杂的相互作用, 将使“君与臣”和“臣与佐使”两级君臣组织体系难以自组织产生以及具备正常功能[9]。

先天性干细胞巢模型成员之间的平等关系和君臣之间的不平等关系容易引发矛盾冲突: ① 根据先天性干细胞巢模型“64 种→8 种→1 种”假说[8], 两栖类第一、第二和第三经络板块干细胞巢中出现矛盾冲突的可能性是最大的, 哺乳类特有的第六、第七经络板块干细胞巢中出现矛盾冲突的可能性是最小的。② 表 2 中, 网状细胞和小血管平滑肌细胞同为 8 类细胞中的第 4 类, 两种  $C_{448n}^1$  成体干细胞通常一起作为先天性干细胞巢模型成员而互为平等关系, 在干细胞巢中不能同时又存在君臣关系, 因此本文修改了对阴维脉和阳维脉干细胞巢中君臣组合的认识。③ 十二经水中, 两个先天性干细胞巢模型成员(脂肪细胞与皮肤腺细胞、色素细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞, 同为 8 类细胞中的第 3 类)在进化史上始终能够同殿为臣, 哺乳类因此突变进化产生汗腺。④ 表 2 中, 督脉干细胞巢内, 卫星胶质细胞和小胶质细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞作为一对君臣时, 不能同时又是彼此的先天性干细胞巢模型成员, 倘若两者作为其他种类  $C_{448n}^1$  成体干细胞的先天性干细胞巢模型成员, 也是尽量避免一起出现以及彼此替换。⑤ 十二经脉、十二经筋和十二皮部都没有直接出现③十二经水中的情形, 尽量避免引发矛盾冲突是生物进化的大趋势。

在经络板块干细胞巢君臣佐使组织体系中, 结缔组织内的第 8 类细胞(红细胞是唯一的例外, 对应于冲脉)和第 7 类细胞只能是大臣(主要在网状细胞为君主的干细胞巢中, 对应于造血组织) [9], 不能是君主。肌肉组织中, 第 2 类细胞和第 1 类细胞只能是大臣, 不能是君主。神经组织中, 只有第 7 类细胞作为君主, 其他 7 类细胞只能是大臣。上皮组织中, 第 1 至第 4 类细胞不能是君主, 只能是大臣。所有种类的  $C_{448n}^1$  成体干细胞都能以“佐使”的角色出现, 后者虽然自身不能直接产生分化性衍生细胞, 却能招募同类分化性衍生细胞或者其他种类细胞参与细胞组织单元的构建等。佐使类  $C_{448n}^1$  成体干细胞招募的同类分化性衍生细胞一般具有活跃的细胞迁移能力和复杂的细胞多样性, 例如疏松结缔组织中的巨噬细胞、肥大细胞、粒细胞和淋巴细胞等。

肌肉组织 8 类细胞中, 第 8、第 6 和第 5、第 4 和第 3 共 5 类细胞各自作为君主, 都以内皮细胞为臣, 其腧穴群构成的经脉、络脉决定了五脏与卵巢(精巢)的大血管(如冠状动脉与冠状静脉、肾动脉与肾静脉、心脏以及肺动脉与肺静脉等)、主动脉与上下腔静脉和肱动脉与肱静脉等大血管(手足三阳经脉)、中血管(十五络脉)、小血管和微血管(难以计数的孙络)共 5 类血管的形成产生[3], 后者有着从大到小的森严等级秩序。只有以内皮细胞为观察追踪对象, 才能得出大中小微血管之间是连续的管道系统。内皮细胞通过增殖分化、迁移以及细胞凋亡等方式使得血管内皮最先发生变化, 驱动相应区域中的血管平滑肌细胞种类及其细胞组织等发生变化[20], 常见的是在毛细血管、微静脉基础上形成产生新的血管。

以人类心脏的窦房结为例, 该结构功能区中含有全部七个进化等级的心肌细胞, 后者对应于第七经络板块 1~7 [4] [9], 其干细胞巢中, 君主是心肌细胞的  $C_{448n}^1$  成体干细胞(分化产生各种心肌组织, 第三层次肌肉组织第 8 类细胞), 大臣是三类  $C_{448n}^1$  成体干细胞, 分别是第三层次结缔组织第 5 类细胞(分化产生



窦房结等中致密结缔组织的纤维细胞, 心骨骼 cardiac skeleton)、第七层次上皮组织第 1 类细胞(分化产生心内膜 endocardium 内皮)和第一层次上皮组织第 1 类细胞(分化产生心外膜 epicardium 间皮), 三大臣主要是以血细胞(结缔组织第 8 类和第 7 类细胞)的  $C_{448n}^1$  成体干细胞为佐使。这里, 君主(8)、大臣(5 和 1)和佐使(7 和 8)三种角色之间的互作关系决定了  $C_{448n}^1$  心肌干细胞及其分化性衍生细胞等的细胞异质性, 作者认为自律细胞中的起搏细胞(pacemaker cell)和浦肯野纤维(purkinje fiber)的软件基因型可以分别表示为  $8_{57}$  和  $8_{58}$ , 移行细胞(transitional cell)和普通心肌细胞的软件基因型分别表示为  $8_{17}$  和  $8_{18}$  [8] [9], 心脏中常驻巨噬细胞则是由佐使 8 等招募而来的主要细胞[21] [22] [23]。

左右心耳和心尖除外, 人类的心脏和大脑新皮层中, 诸基本结构功能区分别是以第四板块、第五板块、第六板块和第七板块(共四色)为其灵枢而划分的, 心脏的结构功能区分布图(四色地图)显然比大脑新皮层的结构功能区分布图简单得多[9]。必须指出, 以丛生方式分布在心肌组织等中的诸经络板块[4], 其循行走向一般与其所统辖产生的心肌束走向相垂直, 特别是一些紧邻的经络板块是近似平行的, 因此可以根据心外膜(或者心内膜)上发现的心肌干细胞巢分布组合情况[24], 推测其所隶属的经络板块在心脏内的循行分布, 这是中医内病外治的物质基础。

## 5. 讨论

别络、孙络干细胞巢中的君主通常以诸侯王的角色暂时存在于十二经脉干细胞巢内, 使得有机体在胚胎发育时期能够简洁高效地快速生成复杂的血管网络, 但在胚后发育生长过程中新的血管生成(例如肿瘤新生血管)一般会引发特定的疾病。根据中医方剂配伍中的反佐理论和干细胞巢君臣佐使理论, 与十二经脉一样, 作者推断阴维脉和阳维脉分别是决定小血管、微血管生成与否的调控中枢之一。

综上所述, 十二经筋、十五络脉、十二皮部、十二经水以及孙络等都能被十二经脉、奇经八脉直接调控以及间接调控, 真气(原气)和元气主要通过十二经脉和奇经八脉敷布全身经络, 有机体中大多数  $C_{32}^1$ 、 $C_{64}^1$  和  $C_{448}^1$  多能干细胞巢群落镶嵌在十二正经与任脉、督脉之上, 干细胞巢内的干细胞组成使得十二经脉和奇经八脉成为经络系统的主干。

## 致 谢

二十多年来, 我一直困惑于哺乳动物大小汗腺的产生与分布。2023 年 3 月, 两次微信向张明娟简述对十二经水、带脉的一些认识是如何产生的过程中, 我先后对十二经水、带脉等奇经八脉干细胞巢中的君臣组合及其互作关系产生新的认识(参见本文相关章节), 谨在此对张明娟表示感谢。

## 参考文献

- [1] 张建新. 经络是干细胞系——兼论物种的起源与干细胞系的进化[J]. 中国中医基础医学杂志, 2001, 7(4): 17-20. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-3250.2001.04.008>
- [2] Weston, J.A. (1970) Migration and Differentiation of Neural Crest Cells. *Advances in Morphogenesis*, 8, 41-114. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-028608-9.50006-5>
- [3] 张明娟, 张建新. 不同种类干细胞巢的有序分布构成中医经络系统[J]. 中医学, 2021, 10(1): 67-79. <https://doi.org/10.12677/TCM.2021.101008>
- [4] 张建新. 从进化论角度探讨干细胞分化及其干细胞巢分布规律[J]. 中国组织工程研究, 2016, 20(50): 7571-7578. <http://www.cjter.com/CN/10.3969/j.issn.2095-4344.2016.50.018>
- [5] 张建新. 胚胎干细胞的分化和多能干细胞巢模型——动物经络系统中胚胎干细胞的分化[J]. 中医学, 2019, 8(2): 98-105. <https://doi.org/10.12677/TCM.2019.82019>
- [6] 张建新. 从中医角度探讨干细胞巢内的干细胞组成及其基本功能——干细胞巢及其群落就是经络系统的腧穴[J]. 中医学, 2021, 10(3): 291-303. <https://doi.org/10.12677/TCM.2021.103040>
- [7] 张建新. 多能干细胞巢群落的起源进化及其在经络系统中的功能——浅析中医十二经脉的五输穴和任脉的膻中

- 穴[J]. 中医学, 2021, 10(5): 707-715. <https://doi.org/10.12677/TCM.2021.105098>
- [8] 张建新. 中医经络系统中肿瘤干细胞及其干细胞巢的起源与进化——脊椎动物干细胞巢模型的演变及其意义[J]. 中医学, 2022, 11(4): 551-563. <https://doi.org/10.12677/TCM.2022.114078>
- [9] 张建新. 中医经络系统中神经元和心肌细胞的干细胞再生机制——造血干细胞巢是造血组织特有的一种阿是穴[J]. 中医学, 2023, 12(1): 93-101. <https://doi.org/10.12677/TCM.2023.121016>
- [10] 程金莲, 许亚梅, 刘彩霞, 等. 中医药在细胞治疗中的应用现状及未来发展趋势[J]. 药物评价研究, 2021, 44(2): 265-272. <https://doi.org/10.7501/j.issn.1674-6376.2021.02.004>
- [11] 王泽然, 巴特, 桑博默, 赵晓峰. 针灸干预神经干细胞治疗缺血性脑卒中机制及研究进展[J]. 针灸临床杂志, 2023, 39(1): 1-5.
- [12] 郝宇卉, 刘志贞, 刘丹, 冯玉娟, 解军. 小鼠腹白线组织中 Sca-1<sup>+</sup>成体干细胞的分布[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23(17): 2672-2677. <http://www.cjter.com/CN/10.3969/j.issn.2095-4344.1721>
- [13] 马思思, 贾春华, 郭璿. 基于“一个方剂是一个邦国”的方剂君臣佐使隐喻分析[J]. 北京中医药大学学报, 2019, 42(2): 93-98. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-2157.2019.02.001>
- [14] Armulik, A., Genové, G. and Betsholtz, C. (2011) Pericytes: Developmental, Physiological, and Pathological Perspectives, Problems, and Promises. *Developmental Cell*, **21**, 193-215. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2011.07.001>
- [15] 杨瑾廷, 韩向龙. 骨组织血管系统中血管形成与骨形成的偶联效应[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(36): 5855-5861. <https://www.cjter.com/CN/10.3969/j.issn.2095-4344.2017.36.020>
- [16] 刘里远, 潘娟, 张慧, 杨利敏. 皮肤神经的形态学基础及其立毛肌交感轴突反射传递机制[J]. 针刺研究, 2002, 27(4): 262-269. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-0607.2002.04.007>
- [17] Peng, J.Y., Chen, H. and Zhang, B. (2022) Nerve-Stem Cell Crosstalk in Skin Regeneration and Diseases. *Trends in Molecular Medicine*, **28**, 583-595. <https://doi.org/10.1016/j.molmed.2022.04.005>
- [18] Driskell, R., Lichtenberger, B., Hoste, E., *et al.* (2013) Distinct Fibroblast Lineages Determine Dermal Architecture in Skin Development and Repair. *Nature*, **504**, 277-281. <https://doi.org/10.1038/nature12783>
- [19] 高黎, 贾春华, 吴彤. 基于词频分析法的中医营气卫气之论述[J]. 环球中医药, 2019, 12(1): 41-44. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-1749.2019.01.009>
- [20] Chen, J.Y., Li, X.H., Ni, R., Yang, Q.F., He, J.B. and Luo, L.F. (2021) Acute Brain Vascular Regeneration Occurs via Lymphatic Transdifferentiation. *Developmental Cell*, **56**, 3115-3127. <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2021.09.005>
- [21] 王燕凤, 蔡琳, 汪汉. 心肌组织中巨噬细胞的稳定性及特异性[J]. 心血管病学进展, 2019, 40(1): 121-124. <https://doi.org/10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2019.01.033>
- [22] Nicolás-Ávila, J.A., Lechuga-Vieco, A.V., Esteban-Martínez, L., *et al.* (2020) A Network of Macrophages Supports Mitochondrial Homeostasis in the Heart. *Cell*, **183**, 94-109. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.031>
- [23] Litviňuková, M., Talavera-López, C., Maatz, H., *et al.* (2020) Cells of the Adult Human Heart. *Nature*, **588**, 466-472. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2797-4>
- [24] Eroglu, E., Yen, C.Y.T., Tsoi, Y.-L., Witman, N., Elewa, A., Joven Araus, A., Wang, H., Szattler, T., Umeano, C.H., Sohlmer, J., Goede, A., Simon, A. and Chien, K.R. (2022) Epicardium-Derived Cells Organize through Tight Junctions to Replenish Cardiac Muscle in Salamanders. *Nature Cell Biology*, **24**, 645-658. <https://doi.org/10.1038/s41556-022-00902-2>