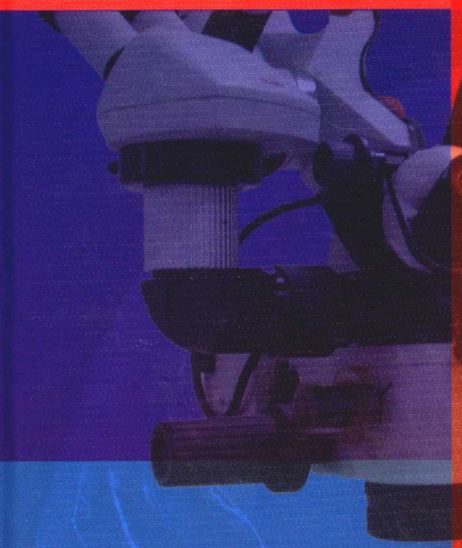
人体躯干

淋巴系统解剖图谱

ATLAS OF LYMPHATIC ANATOMY IN THE HUMAN TRUNK

潘伟人 编著









人民卫生出版社

人体躯干
淋巴系统解剖图谱

淋巴系统不仅收集、输送组织的大分子代谢产物回流进入血液循环，而且参与人体的免疫反应。然而，淋巴系统却又是癌细胞转移的主要途径之一。因此，揭示其确切的内在结构有重要的临床价值和意义。淋巴管壁无色透明，难以识别。与动、静脉系统不同，迄今淋巴系统的解剖仍留有诸多费解之处。2005 年，潘伟人教授及其同事成功将显微外科技术应用于尸体淋巴系统研究，以 X 线片和数码照相术记录获取全部研究资料，进而窥及“淋巴管的原始全貌”，开创了淋巴系统研究的新途径，并以此荣获 2007 国际头颈部外科年会特等奖及 2007 澳大利亚新西兰联邦医学科技特等奖。

本书全面介绍作者近年采用该方法对人体躯干的淋巴系统的研究成果，其中多数内容均为首次记录及展现。书中大量照片与 X 线相结合，并配以部分绘图示意，每能使读者详尽了解人体躯干淋巴系统的结构，包括浅、深部毛细淋巴管，前收集淋巴管，收集淋巴管、淋巴干、淋巴导管和淋巴结等。此外，全书并就上述各结构的显微解剖形态、分布、行径以及淋巴管与淋巴结的连接等作了详细展现和描述。希望本书的出版对医学临床研究有所受益，尤其对与肿瘤相关的临床医生、研究者以及患者有所帮助。本书是临床各专业医师以及基础医学研究科研人员的案头必备工具书。

策划编辑　贾晓巍
责任编辑　贾晓巍　杨　帆
封面设计　尹　岩　潘伟人
版式设计　陈　阮

人卫社官网　www.pmph.com　出版物查询，在线购书
人卫医学网　www.ipmph.com　医学考试辅导，医学数据库服务，医学教育资源，大众健康资讯

销售分类／临床解剖

ISBN 978-7-117-19714-4

定　价：148.00 元

人体躯干淋巴系统解剖图谱

Atlas of Lymphatic Anatomy in the Human Trunk

潘伟人 编著
王德广 文字校阅

人民卫生出版社

图书在版编目（CIP）数据

人体躯干淋巴系统解剖图谱/潘伟人编著. —北京：人民卫生出版社，2014

ISBN 978-7-117-19714-4

Ⅰ. ①人… Ⅱ. ①潘… Ⅲ. ①人体-躯干-淋巴系统-系统解剖学-图谱 Ⅳ. ①R322.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 207258 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询，在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导，医学数据库服务，医学教育资源，大众健康资讯

版权所有，侵权必究！

人体躯干淋巴系统解剖图谱

编　　著：潘伟人
出版发行：人民卫生出版社（中继线 010-59780011）
地　　址：北京市朝阳区潘家园南里 19 号
邮　　编：100021
E - mail：pmph @ pmph.com
购书热线：010-59787592　010-59787584　010-65264830
印　　刷：北京人卫印刷厂
经　　销：新华书店
开　　本：889×1194　1/16　　**印张：**15
字　　数：468 千字
版　　次：2014 年 10 月第 1 版　2014 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号：ISBN 978-7-117-19714-4/R · 19715
定　　价：148.00 元
打击盗版举报电话：010-59787491　E-mail：WQ @ pmph.com
（凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换）

前　言

淋巴系统是血管系统的第三组合，由毛细淋巴管、前收集淋巴管、收集淋巴管、淋巴干、淋巴导管和淋巴结构成。淋巴系统不仅收集、输送组织的大分子代谢产物回流进入血液循环，而且淋巴结内的淋巴组织参与人体的免疫反应。因此，该系统又是癌细胞转移的主要途径之一。深入揭示其确切的内在结构有其重要的临床价值。淋巴管壁无色透明，于组织切片中难以识别。与动、静脉系统不同，迄今淋巴系统的解剖学仍留有诸多费解之处，究其原因，皆与其透明脉管的微细结构有关。

目前，人体解剖学描述的淋巴系统均源于早期水银注射及染料注射等方法的研究成果，但因缺乏照相术和X线摄相术，结果仅能以图绘方式示意并记录，后者甚难就淋巴同位数扫描结果与临床现象二者间的关系作出确切解释，尤其是头面颈部位，更应作进一步地探索。

2005年，作者参与的研究团队首创新方法，成功将显微外科技术应用于尸体淋巴系统研究，同时用X线片和数码照相术记录获取得全部研究资料，进而窥及“淋巴管的原始全貌”，并以此开创了淋巴系统研究的新途径。

本书全面介绍作者近年采用该创新方法对人体躯干的淋巴系统的研究成果，其中多数内容均为首次记录及展现。书中大量照片与X线相结合，并配以部分绘图示意，每能使读者详尽了解人体躯干淋巴系统的结构，包括浅、深部毛细淋巴管，前收集淋巴管，收集淋巴管、淋巴干、淋巴导管和淋巴结等。此外，全书并就上述各结构的显微解剖形态、分布、行径以及淋巴管与淋巴结的连接等作了详细展现和描述；还对淋巴壶腹小体、淋巴管憩室、透明淋巴结和退化淋巴结等最新发现进行了详尽阐述。

本书的实验工作是在徐州医学院解剖教研室和澳大利亚墨尔本大学整形外科研究所的大力支持下完成的，在此表示感谢。同时，非常感谢澳大利亚墨尔本大学整形外科研究所、皇家墨尔本医院整形外科主任 Professor G. I. Taylor AO 的帮助。

本书涉及的部分内容、Drs H. Suami 和 S. Dhar 等同仁曾荣获“2007 国际头颈部外科年会特等奖”与“2007 澳大利亚新西兰联邦医学科技特等奖”。希望本书的出版对临床医学与基础医学研究有所助益，并对肿瘤的临床诊断、分期与治疗有所贡献。由于作者水平有限，本书难免会存在缺点、甚至错误，望读者批评指正。

潘伟人

二〇一四年六月于江苏徐州医学院

目　录

第一章　淋巴系统组成 …… 1
一、毛细淋巴管丛 …… 2
二、前集合淋巴管 …… 3
三、集合淋巴管 …… 3
四、淋巴结 …… 4
五、淋巴干 …… 5
六、淋巴导管 …… 5

第二章　淋巴系统组成成分形态结构 …… 6
第一节　淋巴管瓣膜 …… 6
一、瓣膜结构 …… 6
二、瓣膜外形 …… 7
三、异常瓣膜 …… 10
第二节　淋巴管壶腹和憩室 …… 11
一、淋巴管壶腹 …… 11
二、淋巴管憩室 …… 19
第三节　毛细淋巴管 …… 27
一、头皮真皮内毛细淋巴管 …… 27
二、帽状腱膜层内毛细淋巴管 …… 32
三、外耳真皮内毛细淋巴管 …… 33
四、鼻腔黏膜内毛细淋巴管 …… 35
五、鼻咽部黏膜内毛细淋巴管 …… 37
六、软腭黏膜内毛细淋巴管 …… 38
七、口咽、喉咽和食管上部黏膜内毛细淋巴管 …… 39
八、前胸壁及乳房毛细淋巴管 …… 42
九、异常毛细淋巴管 …… 43
第四节　前集合淋巴管 …… 44
一、直接前集合淋巴管 …… 45
二、间接前集合淋巴管 …… 54
第五节　集合淋巴管 …… 55
一、输入、结间和输出集合淋巴管 …… 55
二、形态和结构 …… 58
三、淋巴管间交通支 …… 61
四、集合淋巴管与淋巴结连接形式及旁路 …… 65

五、集合淋巴管与血管关系 …… 68
六、异常集合淋巴管 …… 73
第六节 淋巴干与淋巴导管 …… 75
第七节 淋巴管营养血管 …… 77
第八节 淋巴结 …… 81
一、淋巴结外貌和组织结构 …… 81
二、淋巴结X线表现 …… 96
三、淋巴结衰老性变化 …… 98

第三章 人体躯干淋巴管(结)分布与引流 …… 101
第一节 头面颈浅部淋巴管 …… 101
一、头皮区淋巴管 …… 105
二、颜面区淋巴管 …… 117
三、颈区淋巴管 …… 126
四、耳廓淋巴管 …… 128
第二节 头面颈深部淋巴管 …… 133
一、鼻腔和鼻咽淋巴管 …… 133
二、软腭和口咽淋巴管 …… 138
三、舌和口咽淋巴管 …… 141
四、喉部与食管淋巴管 …… 146
第三节 头面颈部淋巴结分布 …… 147
第四节 胸壁淋巴管 …… 150
一、前胸壁浅淋巴管 …… 152
二、乳晕周围淋巴管 …… 153
三、胸骨旁及肋间淋巴管 …… 154
四、前胸壁淋巴管分布截面图 …… 155
五、胸壁淋巴管、腋下淋巴结和上肢淋巴管间关系 …… 156
六、胸前壁计算机断层淋巴造影扫描术(CTL) …… 157
第五节 上肢淋巴管(结) …… 158
一、手指淋巴管 …… 161
二、掌背淋巴管 …… 164
三、腕淋巴管 …… 166
四、前臂淋巴管 …… 169
五、肘淋巴管及淋巴结 …… 171
六、上臂淋巴管及淋巴结 …… 173
第六节 下肢淋巴管(结) …… 177
一、趾淋巴管 …… 180
二、足背淋巴管 …… 180
三、踝淋巴管 …… 181
四、小腿淋巴管 …… 183
五、膝淋巴管及腘淋巴结 …… 187
六、大腿淋巴管及淋巴结 …… 189

第四章 淋巴系统解剖与临床 …… 195
第一节 头颈浅部淋巴管分布及引流 …… 195
第二节 颜面浅部淋巴管分布及引流 …… 197
第三节 眼睑淋巴管分布及引流 …… 198
第四节 耳廓淋巴管分布及引流 …… 199
第五节 鼻腔、咽喉和软腭淋巴管分布及引流 …… 202
第六节 舌淋巴管分布及引流 …… 203
第七节 前胸壁淋巴管分布及引流 …… 205
第八节 上肢淋巴管分布及引流 …… 206
第九节 下肢淋巴管分布及引流 …… 208

第五章 淋巴系统解剖研究材料与方法 …… 210
一、材料 …… 210
二、方法 …… 211

参考文献 …… 218

淋巴系统研究常用名词中英文对照表 …… 224

第一章　淋巴系统组成

淋巴系统是由毛细淋巴管、前集合淋巴管、集合淋巴管、淋巴管壶腹和憩室、淋巴结、淋巴干和淋巴导管所组成(图 1-0-1,图 1-0-2)。本章节将逐一描述这些淋巴系统的组成成份和解释一些新近发现的淋巴组织结构名词。

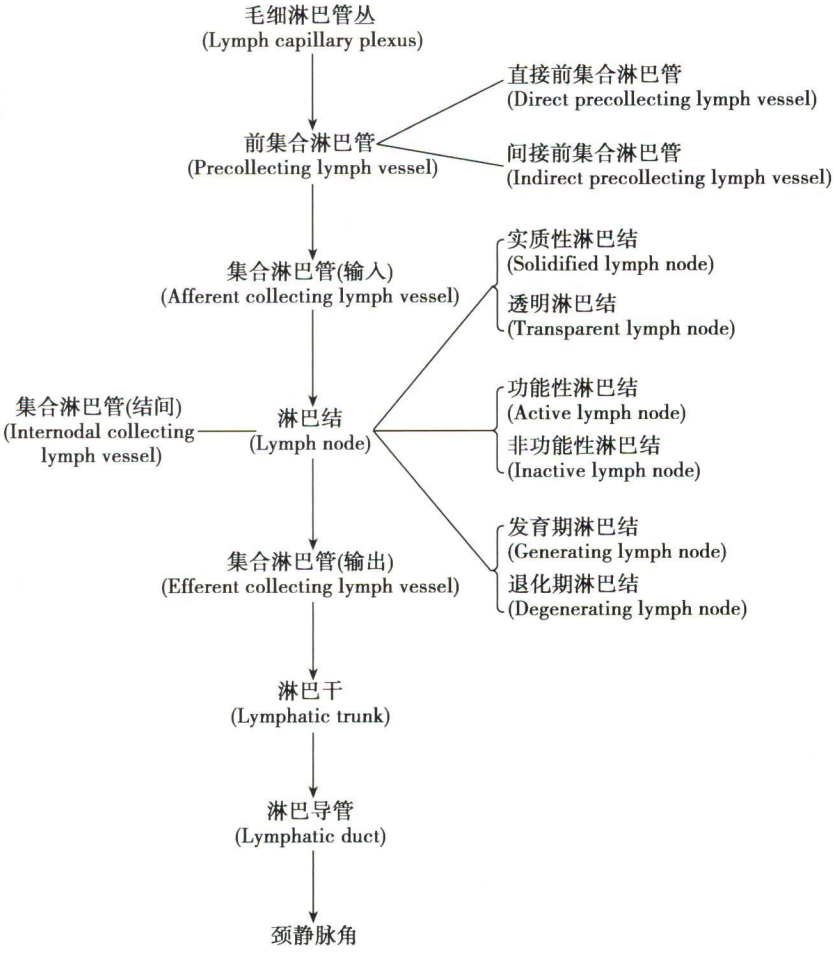


图 1-0-1　淋巴系统组成和回流简表

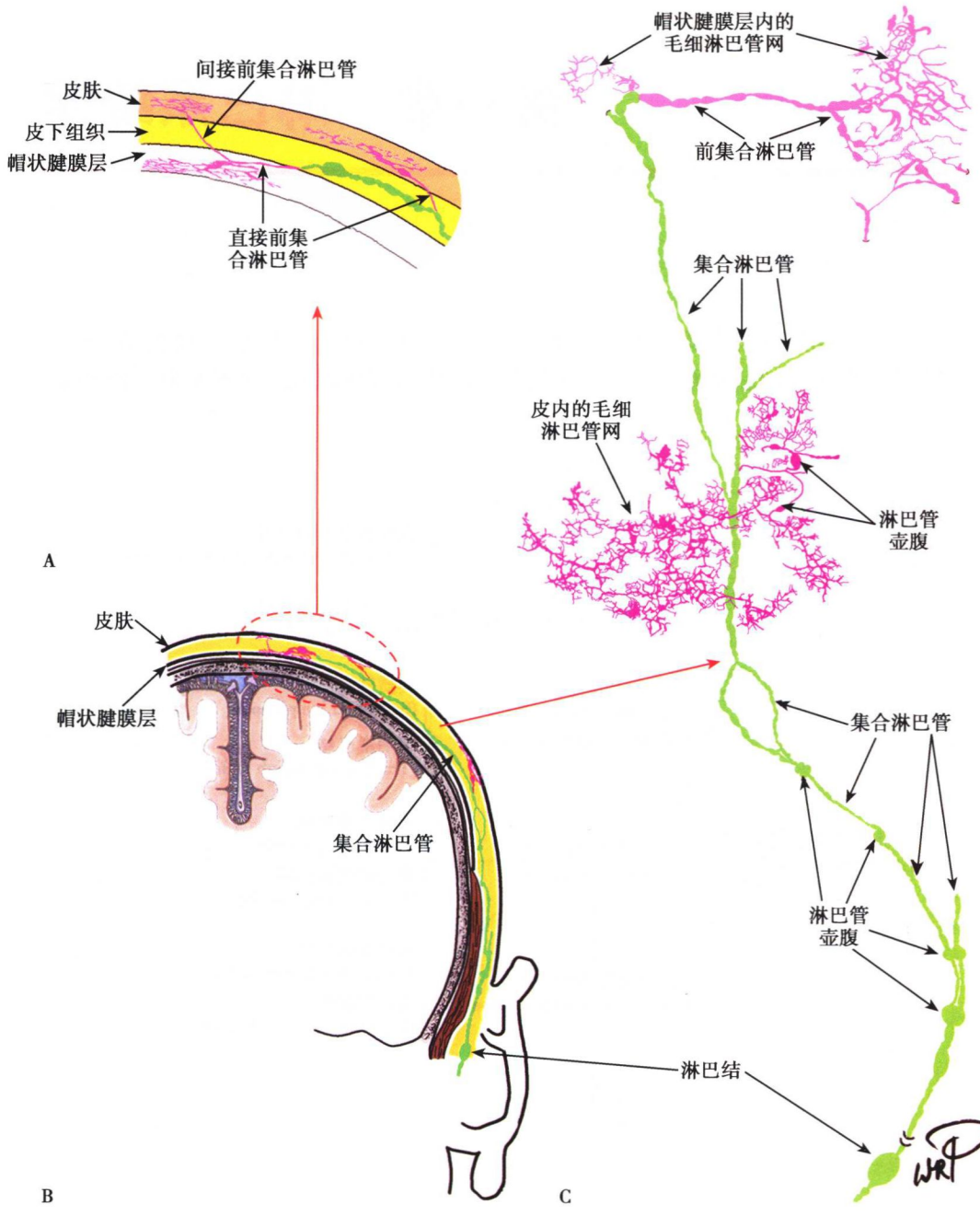


图 1-0-2　头皮内各级淋巴管示意图

A 和 B 图示位于皮内和帽状腱膜层内的毛细淋巴管经直接或间接前集合淋巴管汇入集合淋巴管；C 图示头皮内淋巴系结构成份

一、毛细淋巴管丛

毛细淋巴管丛包括以盲端起始于组织的非常细小的淋巴管网状结构（浅层）和毛细淋巴管丛（深层）的三维毛细淋巴管网状结构（图 1-0-1，图 1-0-2，图 1-0-3）。在有些欧美的文献中，也称此为初始淋巴管（initial lymphatics）（Földi 等 2003 年，Shayan 等 2006 年）。

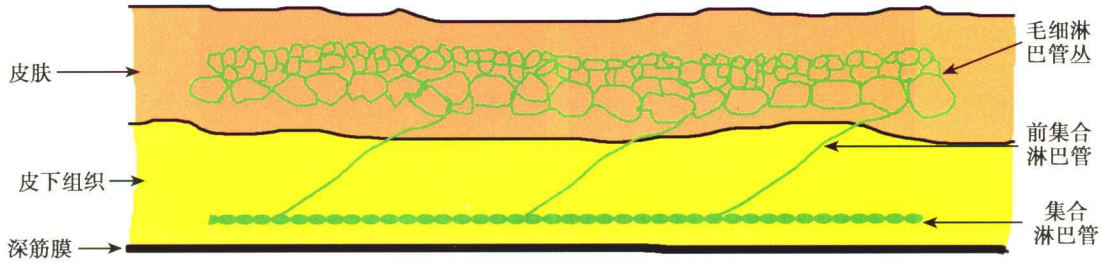


图 1-0-3　毛细淋巴管、前集合淋巴管和集合淋巴管在组织内连接示意图

二、前集合淋巴管

前集合淋巴管是连接毛细淋巴管网(丛)与集合淋巴管间的管道。起始于真皮,黏膜或帽状鞧膜层等组织内,然后行走于皮下组织浅层,再深入至皮下组织与其他的前集合淋巴管合流成为集合淋巴管,或流入附近的集合淋巴管(图 1-0-2,图 1-0-3)。

在头皮组织内有二种前集合淋巴管:直接和间接前集合淋巴管。前者是直接连接在皮内、帽状鞧膜层内和黏膜内的毛细淋巴管与皮下组织内的集合淋巴管的管道。后者则起始于真皮内的毛细淋巴管,穿过皮下组织,并绕过位于此层内的集合淋巴管,进入帽状鞧膜层并与此层内的前集合淋巴管相汇合再注入位于皮下组织的集合淋巴管,它沟通了皮内和帽状鞧膜层间的毛细淋巴管的引流(图 1-0-1A)。

三、集合淋巴管

集合淋巴管是连接前集合淋巴管与淋巴干之间的管道。它们包含有很多的瓣膜,以蛇形和波浪形的方式,时浅时深,时而相吻合,时而分成分枝地行走于皮下、黏膜下和器官间结缔组织内(图 1-0-2,图 1-0-3)。在向心性行程中,它们通常与一个或多个淋巴结通连。按照这些淋巴管与淋巴结的关系,它们又可被分为(图 1-0-4,图 1-0-5):

1. 输入集合淋巴管-将淋巴液引入淋巴结;
2. 输出集合淋巴管-淋巴液经此管从淋巴结引流出;
3. 结间淋巴管-位于二个淋巴结之间,既可为前一个淋巴结的输出淋巴管,又可为下一个淋巴结的输入淋巴管。

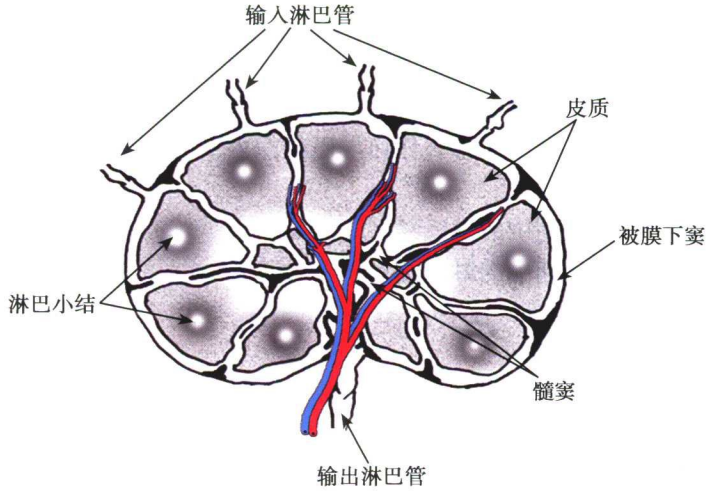


图 1-0-4　淋巴结和淋巴管的结构关系示意图

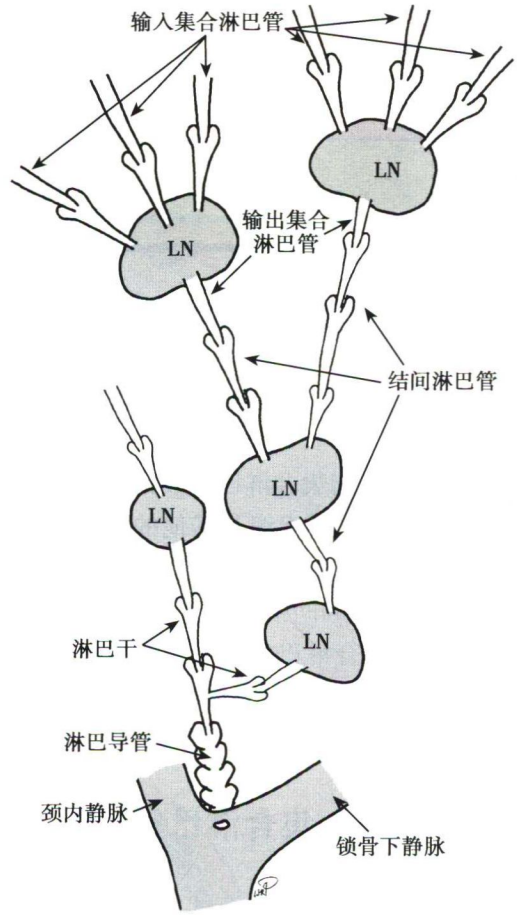


图 1-0-5　淋巴管、淋巴结和大静脉的关系示意图

四、淋　巴　结

根据淋巴结的形态结构和功能，可把它们分成不同的类型（图 1-0-4，图 1-0-6）。详细内容将在以下章节讨论，在此先解释以下的一些名词：

1. 实质性淋巴结　这些是由实质性的三维体不同大小的淋巴结，通常肉眼可以看见，用手可以检查得到。

2. 透明淋巴结　这种淋巴结呈透明状或半透明状，大小不一，通过淋巴造影后可见。

3. 功能性淋巴结　这种淋巴结包含有淋巴组织并具有全部或部分的免疫功能。

4. 非功能性淋巴结　这种淋巴结不包含有任何淋巴组织而失去了免疫功能，它们也被称之为全退化淋巴结。

5. 发育期淋巴结　在任何发育期中的淋巴结。

6. 退化期淋巴结　在任何退化期中的淋巴结。

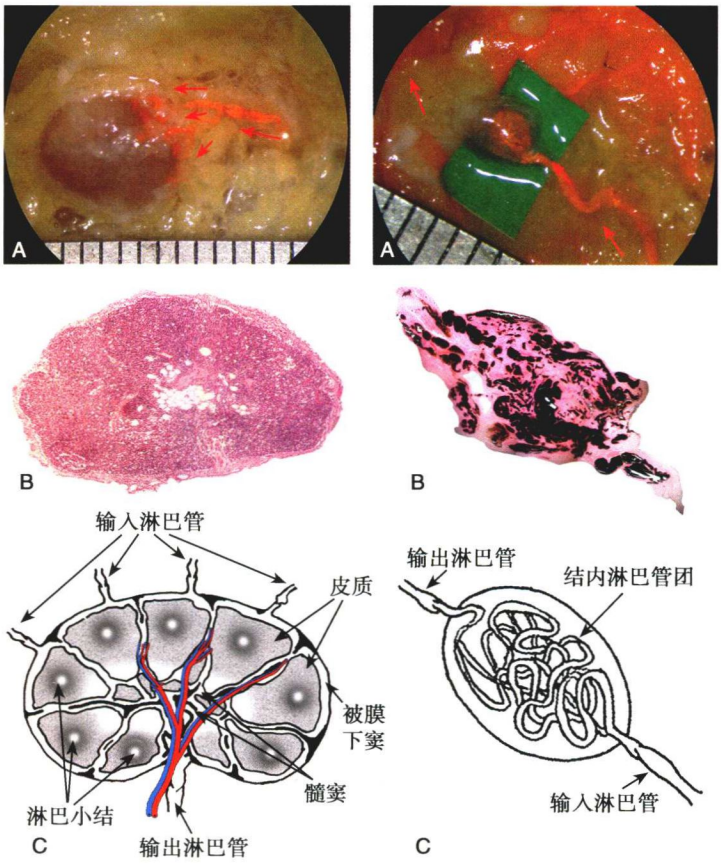


图 1-0-6　实质性淋巴结和透明淋巴结比较图

A. 外形；B. 组织切片（HE 染色）；C. 淋巴结结构示意图

五、淋　巴　干

最后一级集合淋巴管的输出管汇集而成淋巴干（图 1-0-5）。

六、淋 巴 导 管

淋巴导管是连接淋巴干和大静脉的管道（图 1-0-5）。

第二章　淋巴系统组成成分形态结构

第一节　淋巴管瓣膜

淋巴管瓣膜最早是由荷兰解剖学家 Ruysch（1665 年）发现并描述了它们的形态结构和功能（Lord，1967 年）。在随后的淋巴系统研究中，Cruikshank（1786 年）、Mascagni（1787 年）、Cooper（1840 年）、Sappy（1874 年）等先后详细描述了淋巴管瓣膜在各个淋巴管内的形态，但当时由于缺乏照相技术，他们的结果只能以绘图来表示而没有照相图片。组织病理切片技术的发明后，淋巴管瓣膜可在组织病理切片上发现，但这些瓣膜难以与静脉瓣膜所区别。

基于新方法的应用，除了可在组织病理切片内和手术显微镜下看到淋巴瓣膜，并可用数码相机录下其形态和结构，同时也可在 X 线图像上观察到（Pan 等，2010 年）（图 2-1-1 至 8）。

一、瓣膜结构

淋巴管瓣膜的大小形态随着淋巴管径的大小而不同，并成对地出现。每段位于二对瓣膜间淋巴管形成如同花生米状或竹节状结构，此结构远端钝圆，近端尖削（瓣膜）并嵌入近心侧另一相同结构的钝端，致管壁形成一个环形缩窄（图 2-1-1）。

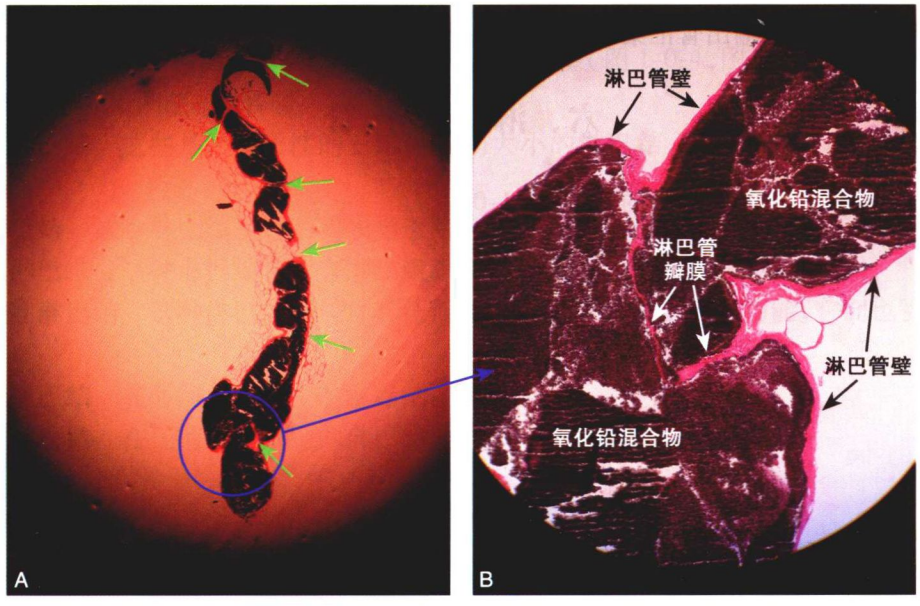


图 2-1-1　集合淋巴管及其瓣膜

A. 集合淋巴管经氧化铅混合剂充盈后的纵切面（HE 染色），绿箭头标出淋巴管瓣膜的位置；B. 左图蓝圈内组织放大图

二、瓣膜外形

淋巴管瓣膜存在于除了毛细淋巴管外的所有淋巴管腔内。由于淋巴管瓣膜的特殊结构使整支淋巴管本身形成时粗时细的管径，如同串珠状或竹竿状（图 2-1-2～图 2-1-6）。如果瓣膜间淋巴管较细较长，则外观呈竹竿形状。发生这种现象取决于淋巴管自身管径和瓣膜间管长度的比率。例如，集合淋巴管的平均管径为 0.2mm，而瓣膜间管长度平均为 2mm（图 2-1-2，图 2-1-4），那么它的比例率≤0.1，故大部分集合淋巴管呈现了竹竿状的外观（图 2-1-7A、C）。而淋巴干管径平均为 2mm，而瓣膜间管长度平均也为 2mm（图 2-1-6），它的比例率≥1，从而大部分淋巴干呈现了串珠状的外观（图 2-1-7B、D）。从图中可以看出，瓣膜间的间距也有不同，大约在 1～3mm 之间。在数量上，它们在前集合淋巴管内较稀疏，而在淋巴干内和淋巴导管内较密集（图 2-1-2，图 2-1-3，图 2-1-6）。

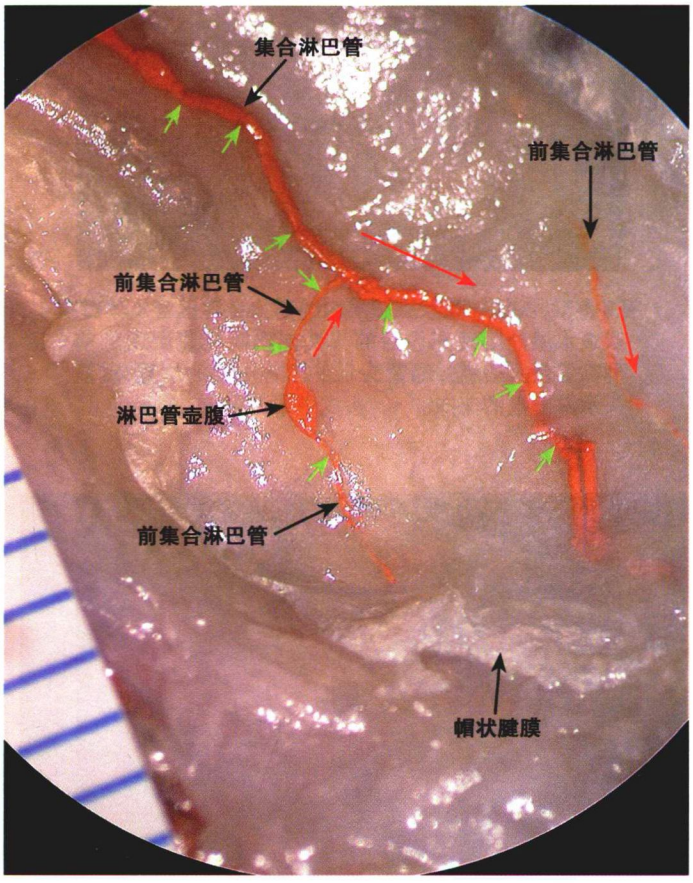


图 2-1-2　头皮帽状腱膜层的前集合淋巴管和集合淋巴管内的淋巴瓣膜

头顶部帽状腱膜层淋巴管经氧化铅混合剂灌注后照相（帽状腱膜层向上时的观察）显示粗细不一的管径。绿箭头标出淋巴管瓣膜的位置，红箭头标出淋巴液的流向

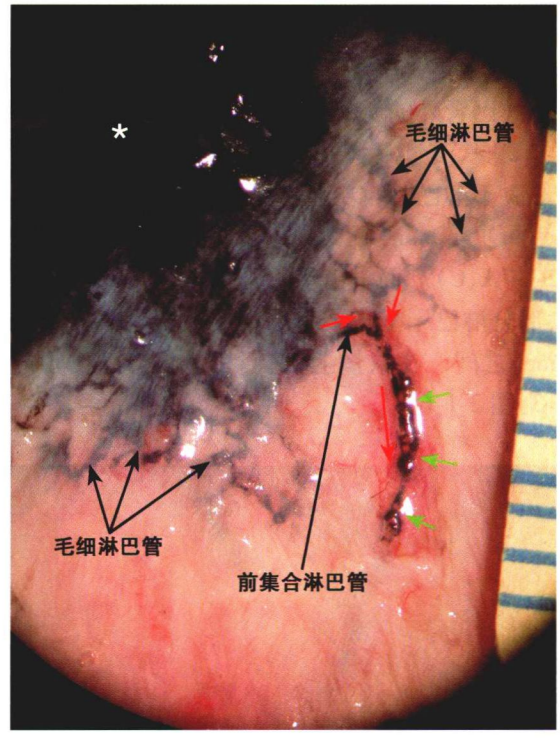


图 2-1-3　头枕部帽状腱膜层内的前集合淋巴管及其瓣膜
双氧水墨汁溶液充盈后的头枕部帽状腱膜层内的前淋巴管及其瓣膜。绿箭头示淋巴管瓣膜的位置，红箭头示淋巴液的流向。*. 头皮中线注射点

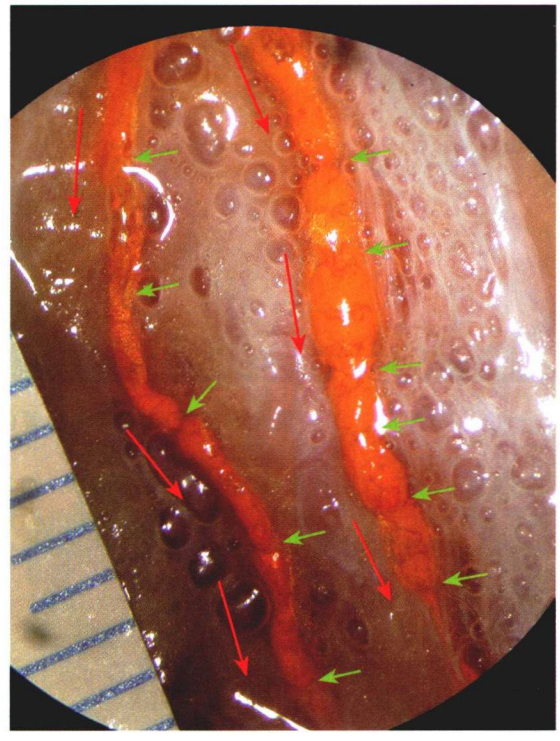


图 2-1-4　氧化铅混合剂灌注的耳前区集合淋巴管及其瓣膜
绿箭头示淋巴管瓣膜的位置，红箭头示淋巴液的流向



图 2-1-5　氧化铅混合剂灌注示颈部的结间集合淋巴管及其瓣膜
绿箭头示淋巴管瓣膜的位置，红箭头示淋巴液的流向

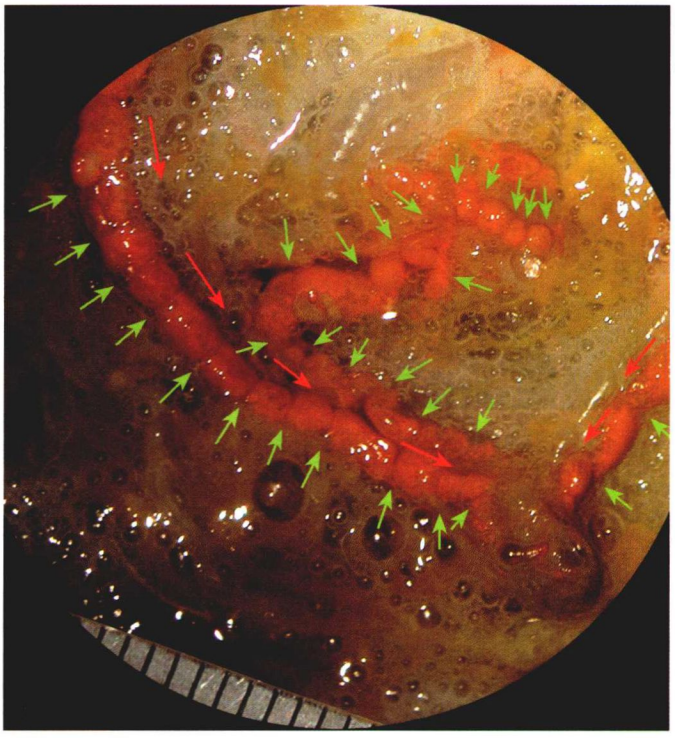


图 2-1-6　经氧化铅混合剂灌注的颈淋巴干及其瓣膜
绿箭头示淋巴管瓣膜的位置，红箭头示淋巴液的流向

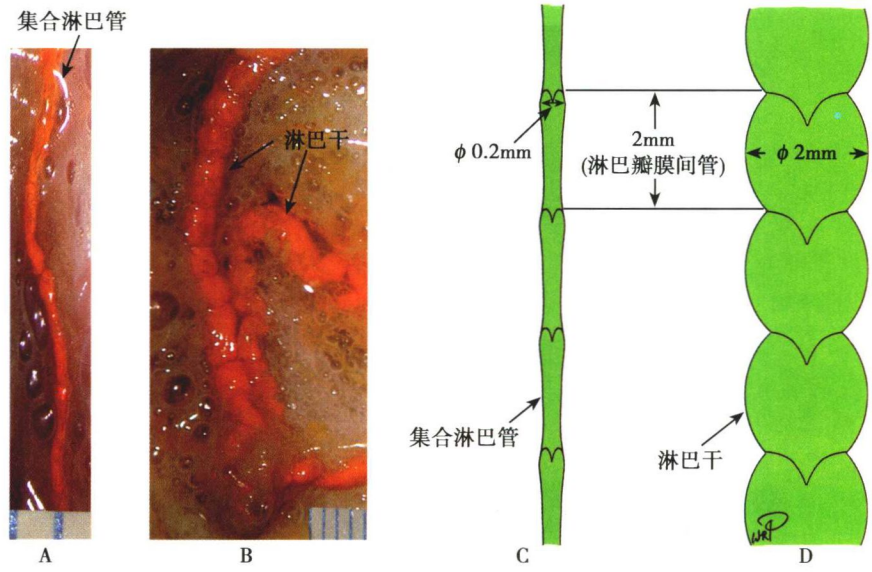


图 2-1-7　淋巴管外观，管径和瓣膜间管长度的关系

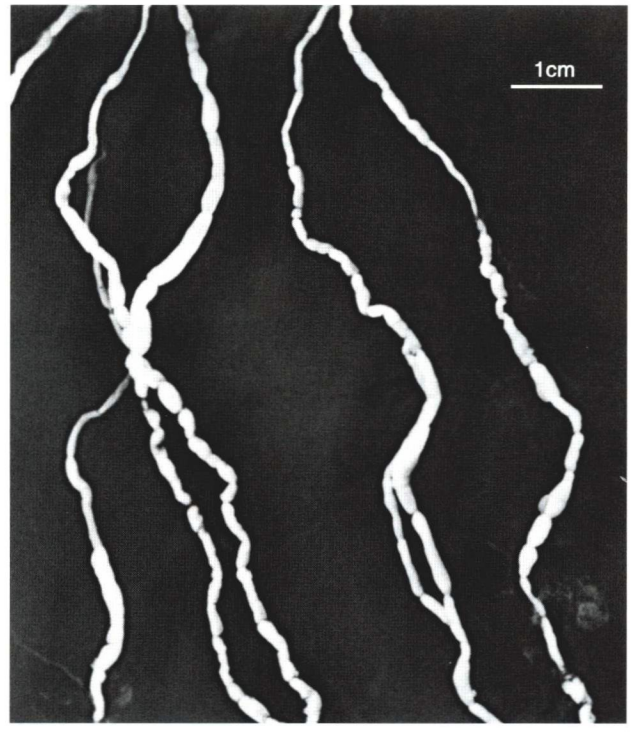


图 2-1-8　大腿内侧皮下淋巴管经氧化铅混合剂灌注后 X 线成像图

可见大小不同、间距不等的瓣膜

三、异常瓣膜

通常淋巴管瓣膜成对地出现，但也偶见有三瓣或多瓣瓣膜的存在（图 2-1-9，图 2-1-10）。

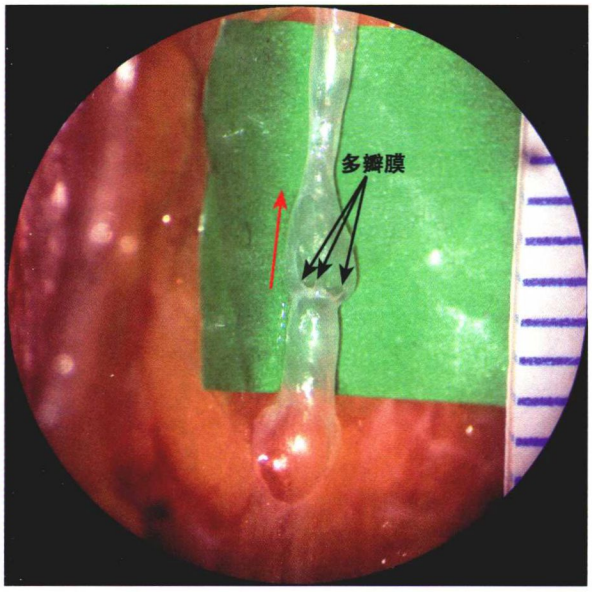


图 2-1-9　淋巴管的多瓣膜

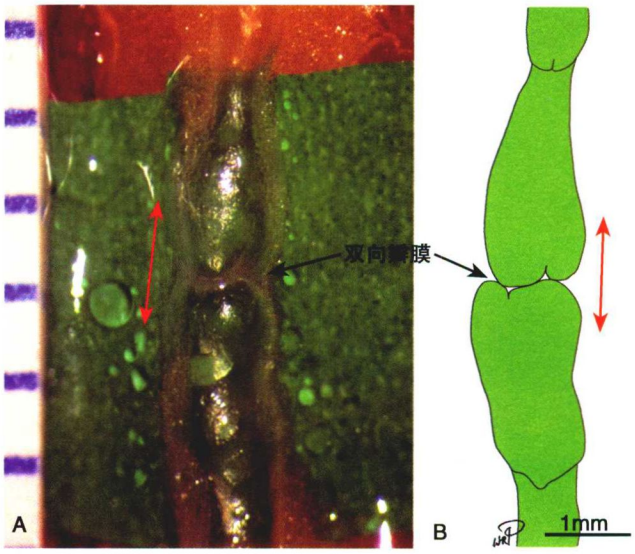


图 2-1-10　淋巴管的双向瓣膜
A. 显微照相；B. 示意图

临床应用

淋巴管竹节状或串珠状的外观与其管径和瓣膜间管长度的比例、特殊的瓣膜间连接结构及管内的瓣膜数量多少（与静脉相比较）有关。在施行淋巴管静脉吻合或淋巴管移植手术治疗淋巴水肿病患时，可根据此特殊的形态结构，鉴别和寻找淋巴管。

淋巴瓣膜开放方向呈单向向心性（偶见双向瓣膜），在治疗淋巴水肿病患并施行上述手术或带淋巴管的皮瓣（带蒂或游离）转移手术时，应该保持移植体的淋巴流向与受植部位的淋巴流向一致。

近年来，组织工程学和 3D 仿生打印技术的研发已开始起步，该技术的成功将让科研人员另辟途径制造人体替换组织和器官为临床服务（Mironov 等，2003 年；Lovett 等，2009 年）。详细的淋巴管解剖结构可为将来该技术成熟后打印淋巴管组织提供理论基础。

第二节　淋巴管壶腹和憩室

一、淋巴管壶腹

从目前一些有关淋巴系统的文献中可以看到，在人体淋巴系统中，仅有三处淋巴管扩张结构部分被描述过。即乳糜池和双侧淋巴导管进入颈静脉角时的扩张部分，称之为壶腹（Földi 等，2003 年）。但较小的相似结构也存在于前集合淋巴管和集合淋巴管中（Pan 等，2010 年）。它们以不同大小，不同形状的形式沿着淋巴管排列，被称之为“淋巴管壶腹”（lymphatic ampulla）（图 2-1-1，图 2-2-1 ~ 图 2-2-21）。组织切片显示这些结构是中空组织，由于这些管腔已被注射过，所以组织切片显示其中央部分充满了氧化铅注射物（图 2-2-2C），它们的功能尚未知。

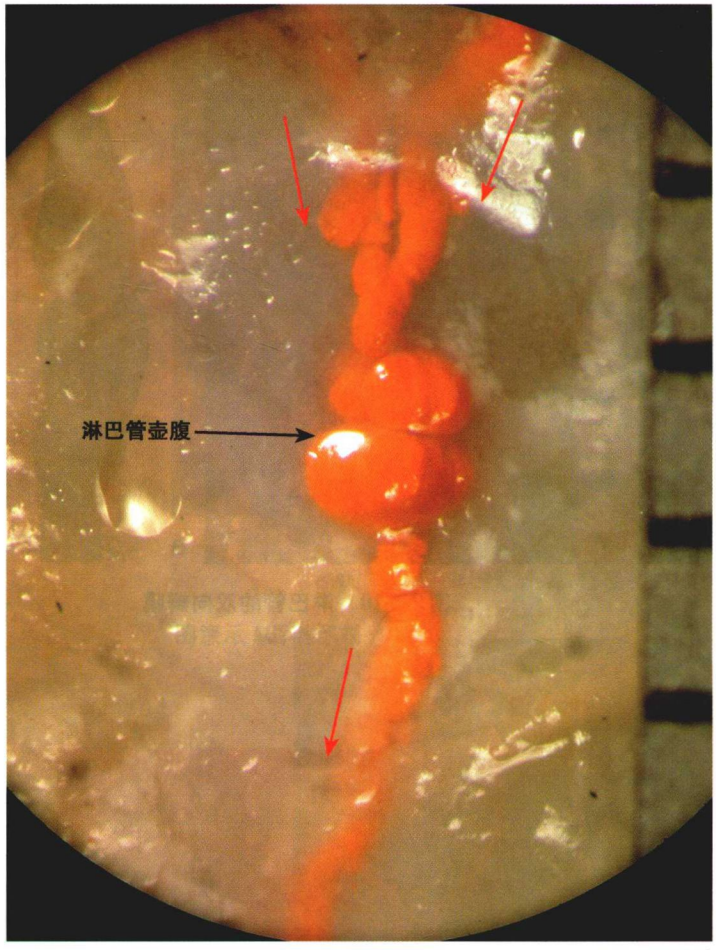


图 2-2-1　枕部集合淋巴管间的淋巴管壶腹（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

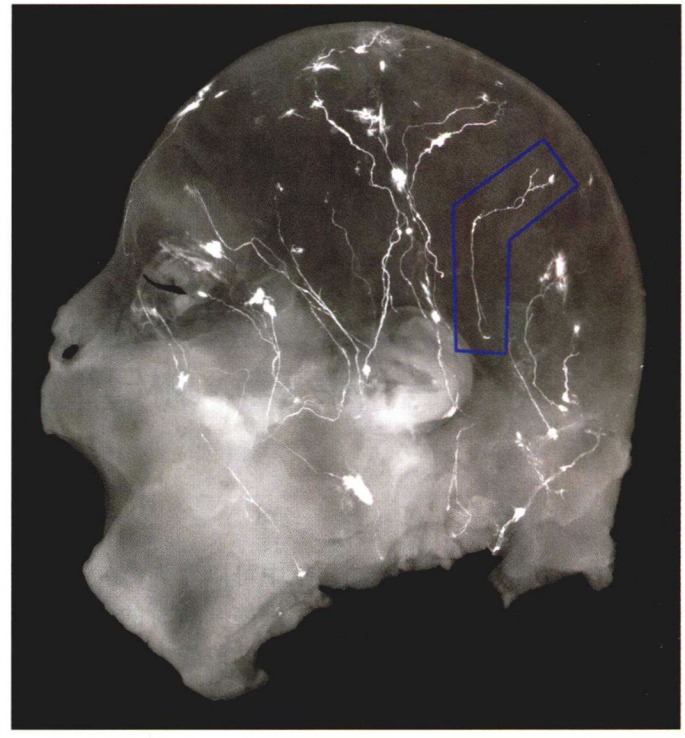


图 2-2-2　左头面颈部淋巴管经氧化铅混合物灌注后的 X 线片
蓝框内的淋巴微细结构被放大后显示于图 2-2-3

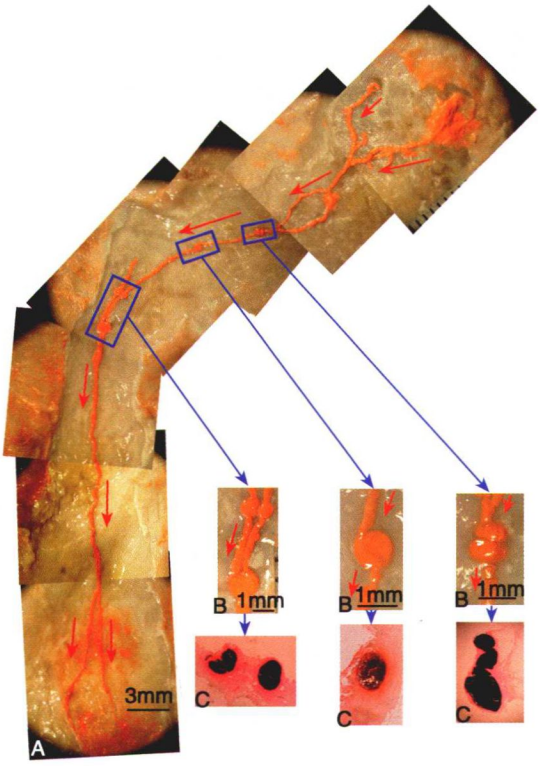


图 2-2-3　集合淋巴管与淋巴管壶腹

A. 图 2-2-2 蓝框内的淋巴微细结构放大图；B. 放大的淋巴管壶腹；C. 组织切片的 HE 染色显示它们是中空的，充满了氧化铅混合物。红箭头标出淋巴液的流向

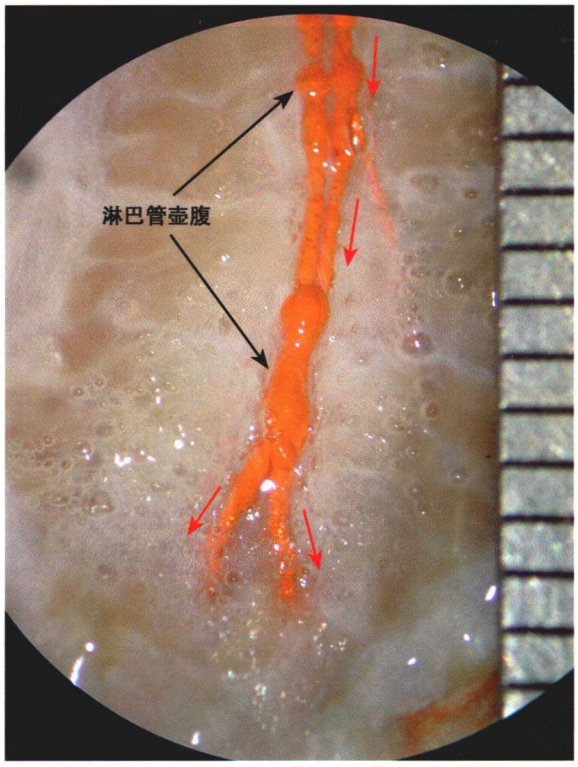


图 2-2-4　头部颞区不同大小和形状的淋巴管壶腹与四条集合淋巴管连接关系（氧化铅混合物灌注）

红箭头示淋巴液的流向

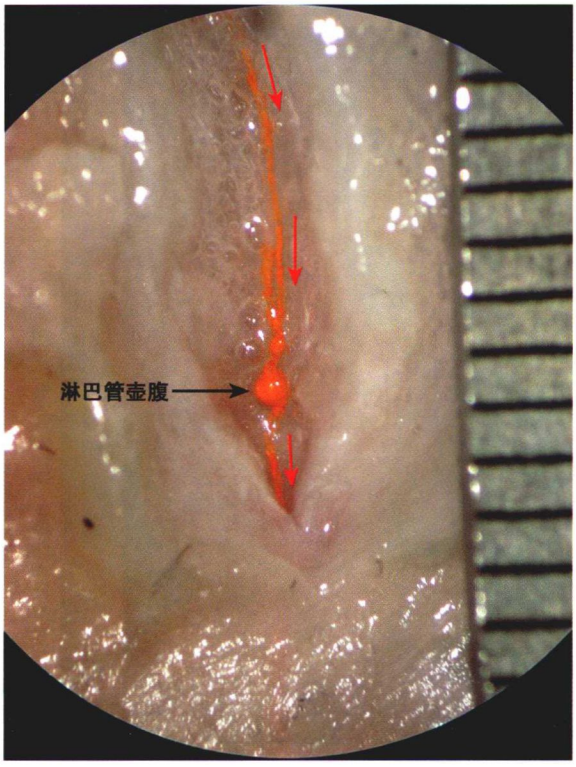


图 2-2-5　面颊部集合淋巴管间的淋巴管壶腹（氧化铅混合物灌注）

红箭头示淋巴液的流向

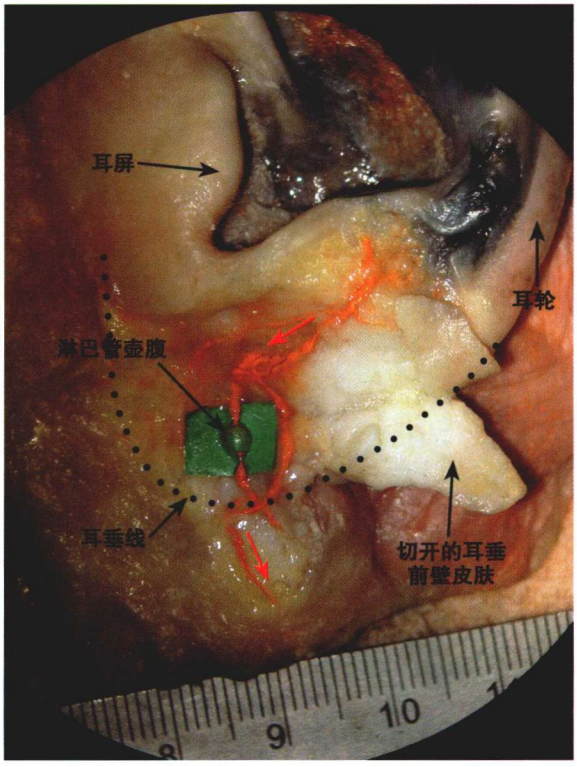


图 2-2-6　耳垂内集合淋巴管间的淋巴管壶腹（氧化铅混合物灌注）

红箭头示淋巴液的流向

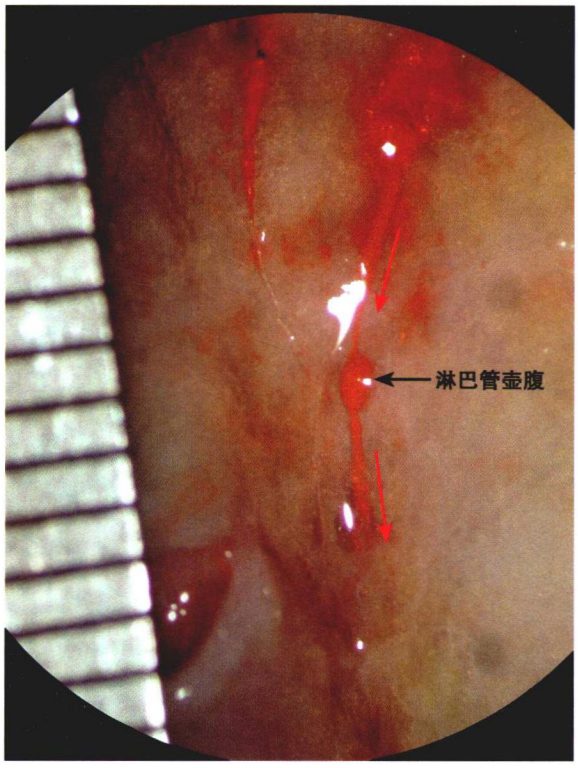


图 2-2-7　耳垂前集合淋巴管间的椭圆形淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

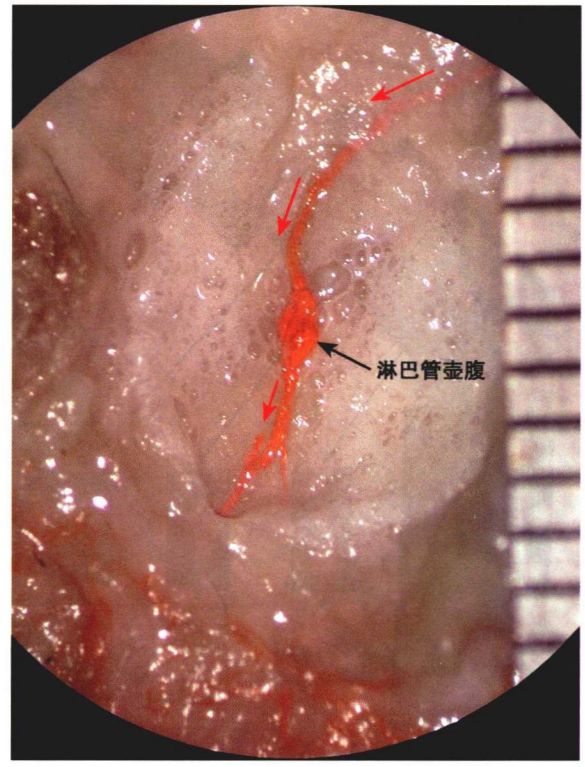


图 2-2-8　耳下部皮内集合淋巴管间的淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注后)
红箭头示淋巴液的流向

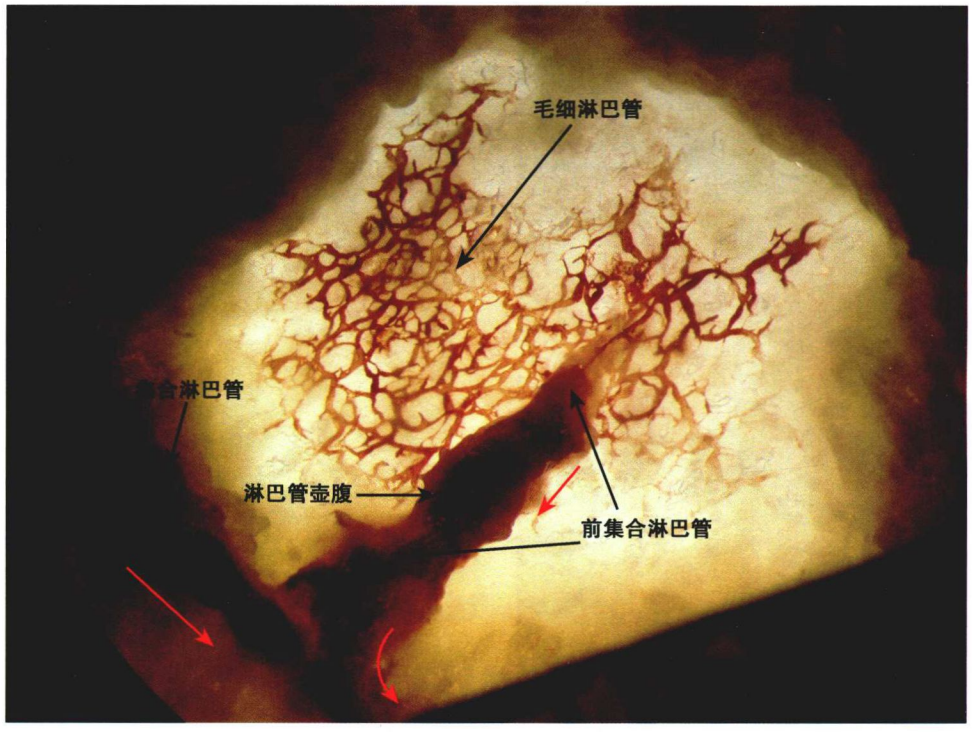


图 2-2-9　颞区头皮内前集合淋巴管间的淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

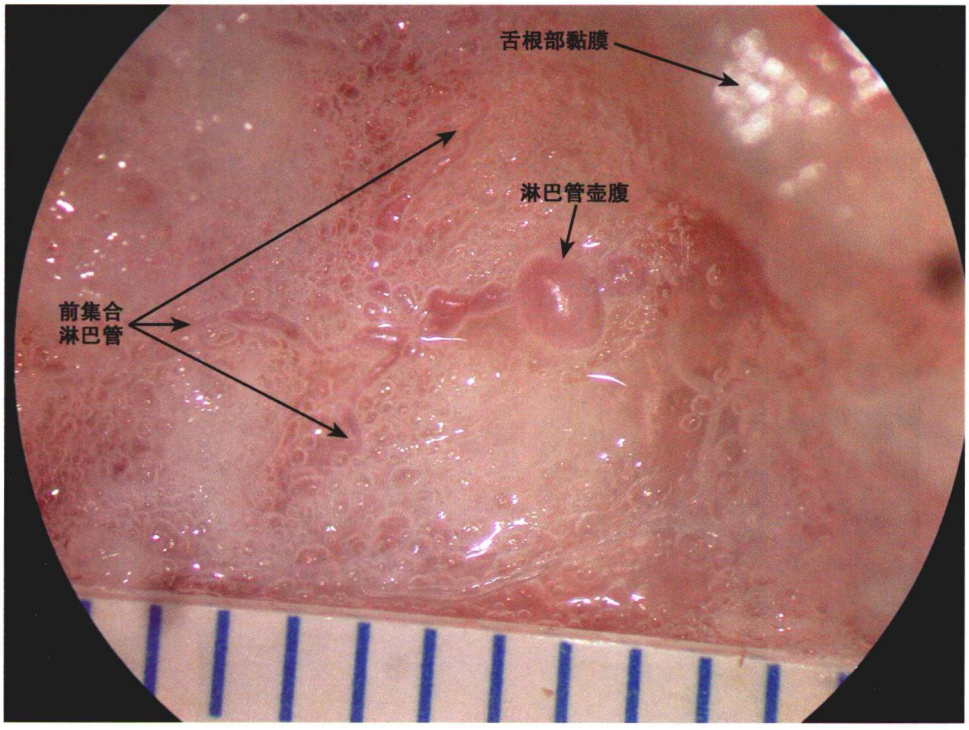


图 2-2-10　舌根部黏膜下前集合淋巴管间的淋巴管壶腹(过氧化氢处理后)
红箭头示淋巴液的流向

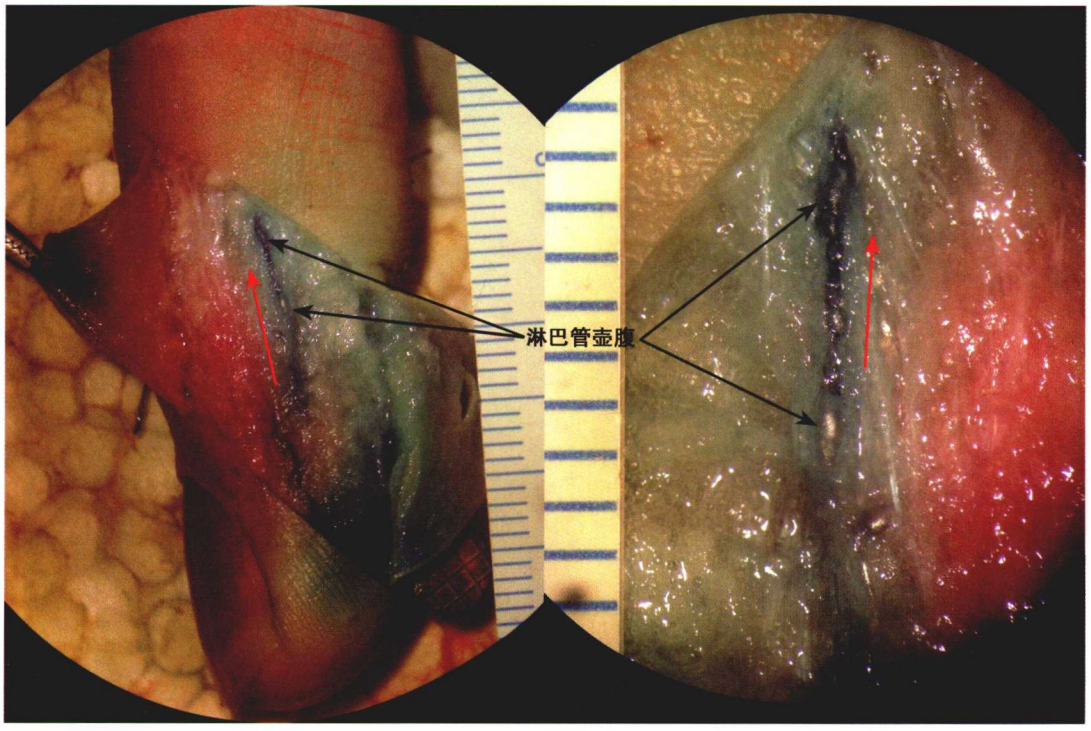


图 2-2-11　手指侧淋巴管间淋巴管壶腹(过氧化氢和墨水混合液处理后)
红箭头示淋巴液的流向

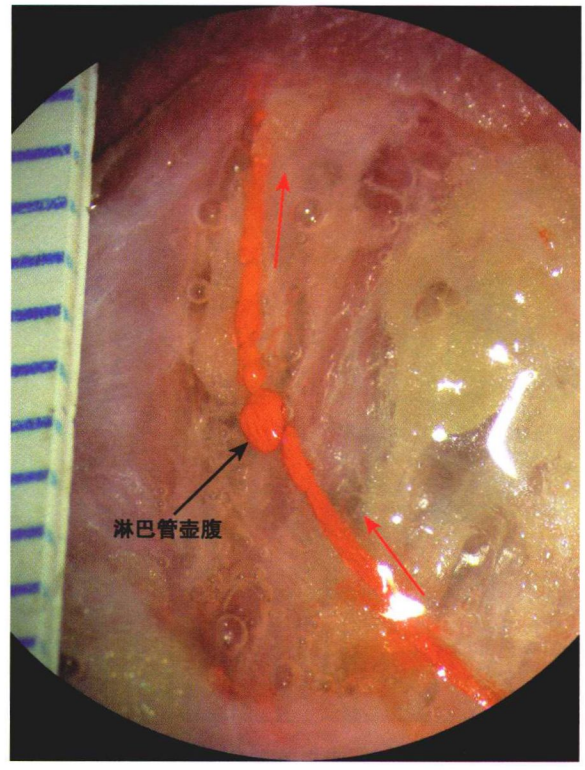


图 2-2-12　手背尺侧淋巴管间淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

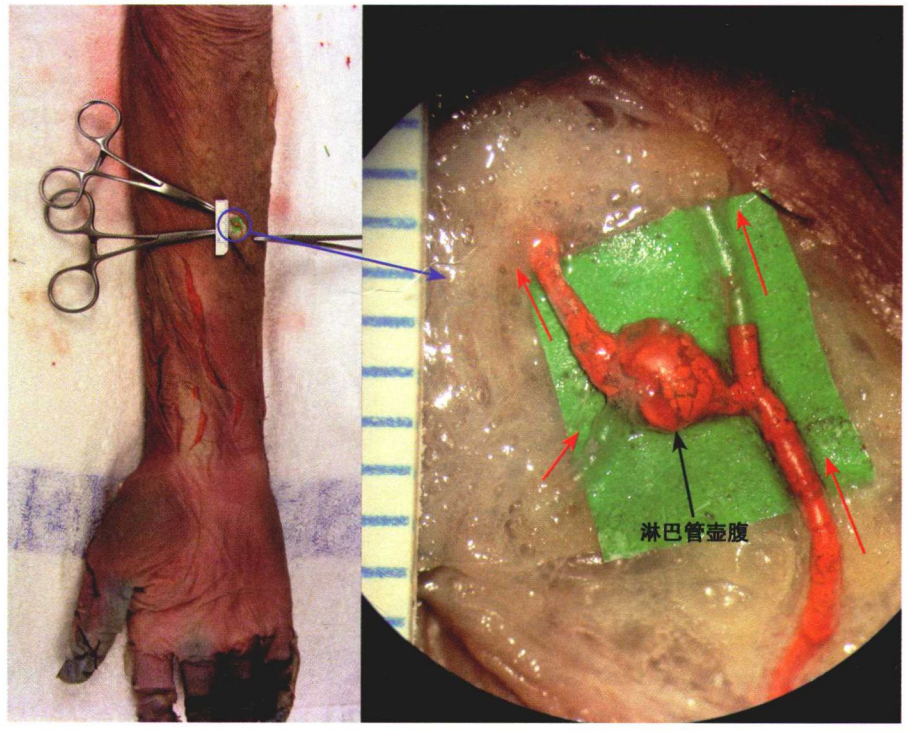


图 2-2-13　前臂前面集合淋巴管间淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

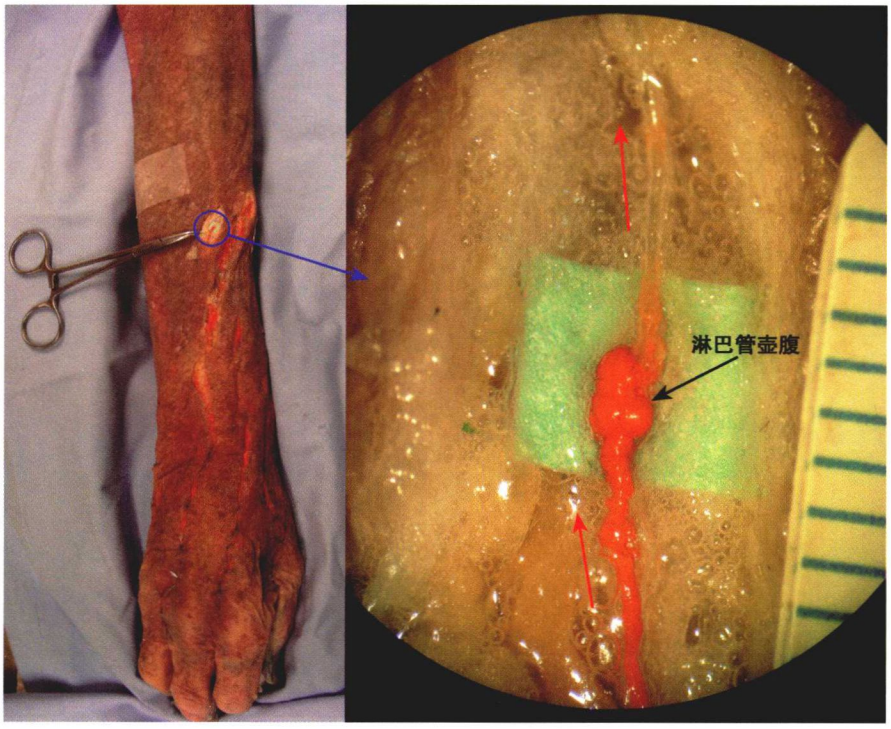


图 2-2-14　前臂后面集合淋巴管间淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

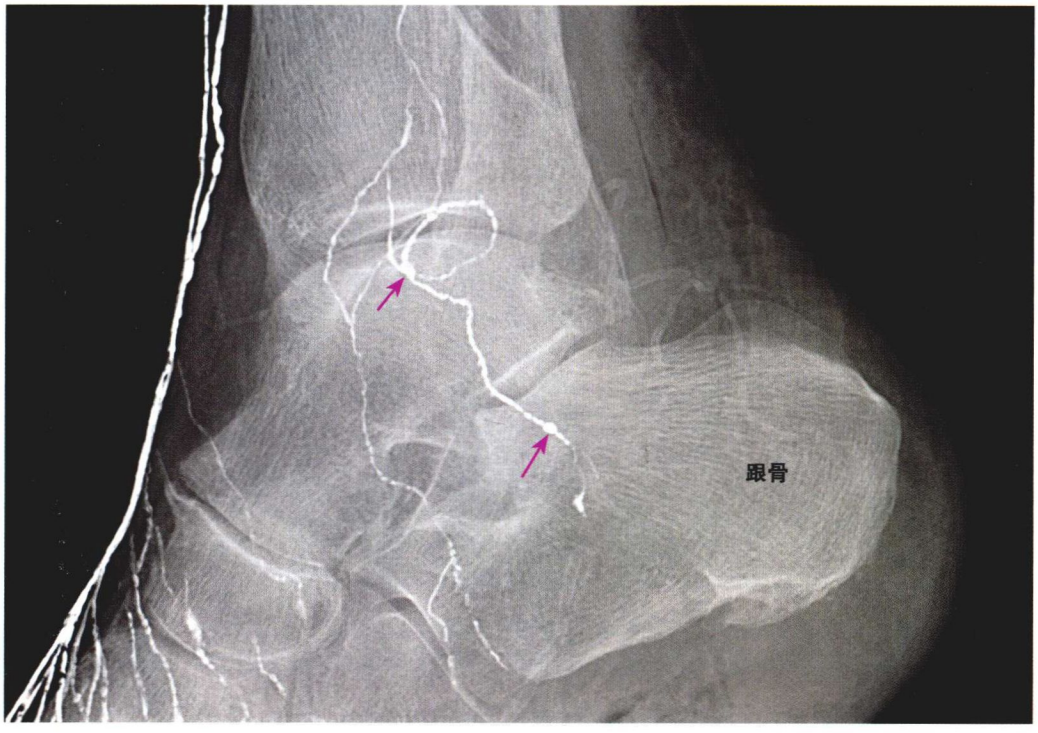


图 2-2-15　右踝关节侧位 X 光片示淋巴管(氧化铅混合物灌注)
紫红箭头示内踝周围皮下集合淋巴管间淋巴管壶腹

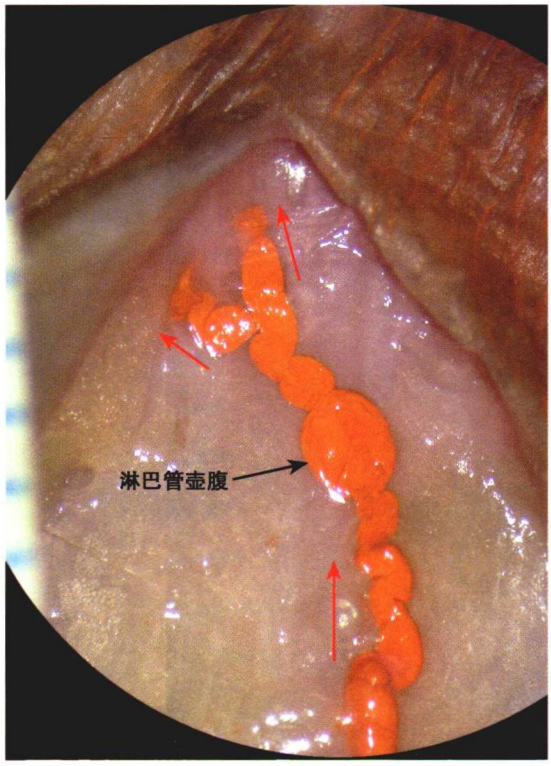


图 2-2-16　右足内侧集合淋巴管间淋巴管壶腹（氧化铅混合物灌注）

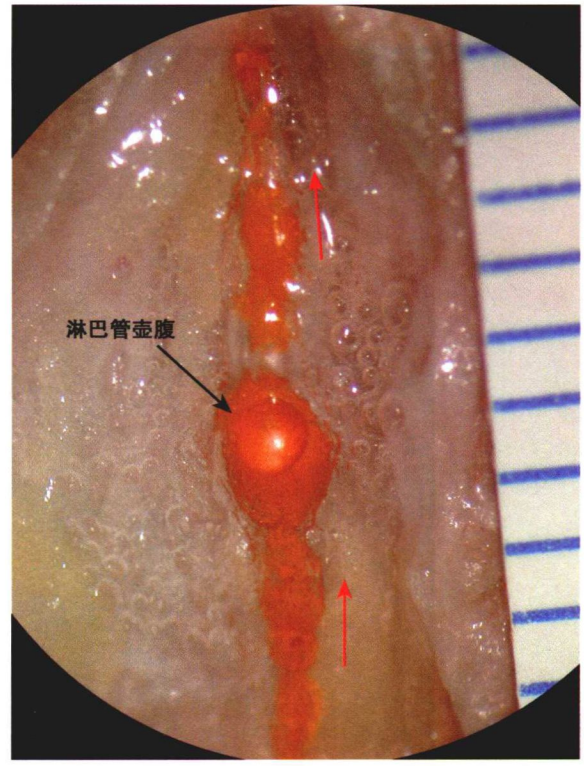


图 2-2-17　足背集合淋巴管间淋巴管壶腹（氧化铅混合物灌注）

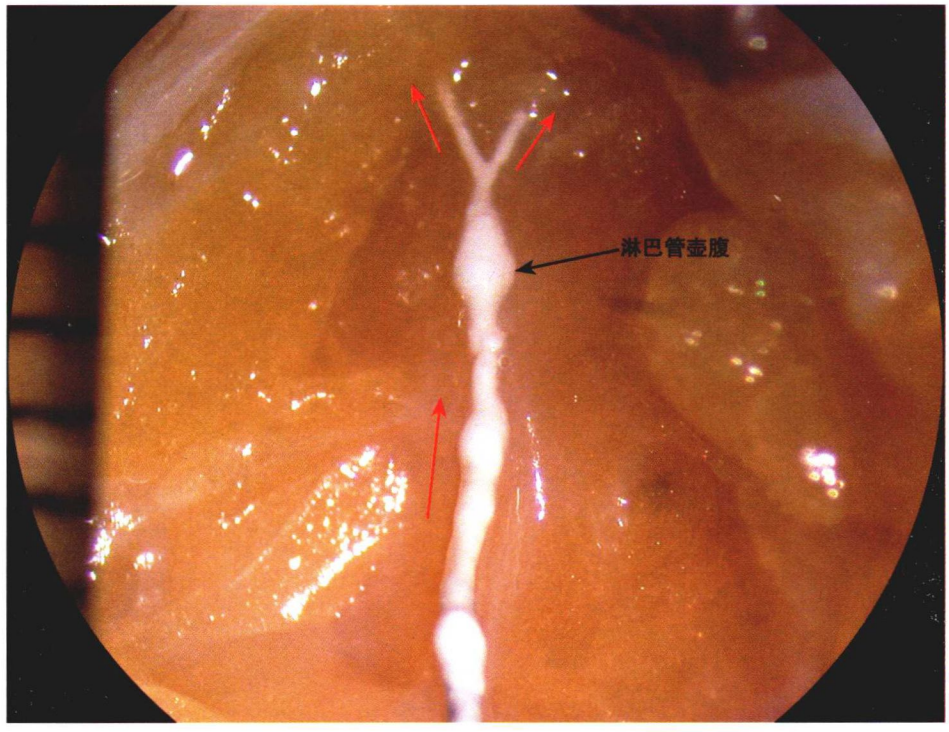


图 2-2-18　外踝后皮下集合淋巴管淋巴管壶腹（硫酸钡混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

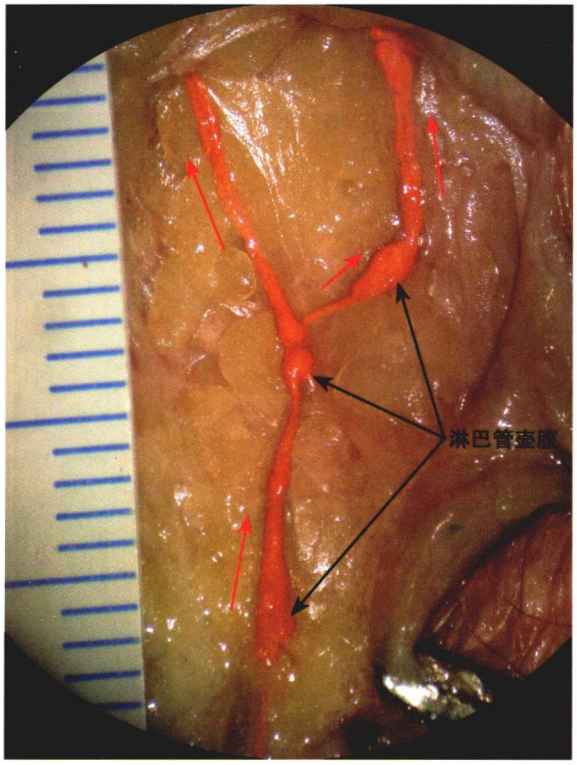


图 2-2-19　小腿内侧皮下集合淋巴管淋巴管壶腹(氧化铅混合灌注)
红箭头示淋巴液的流向

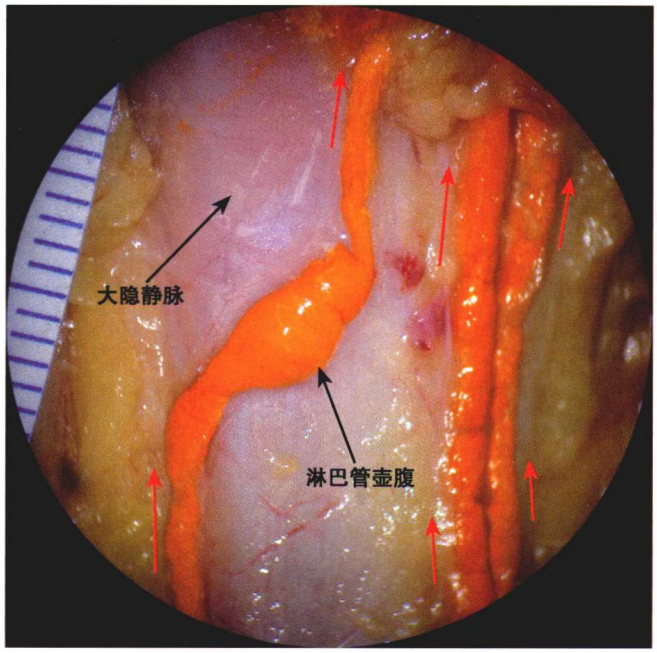


图 2-2-20　大腿内侧伴随大隐静脉集合淋巴管的淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

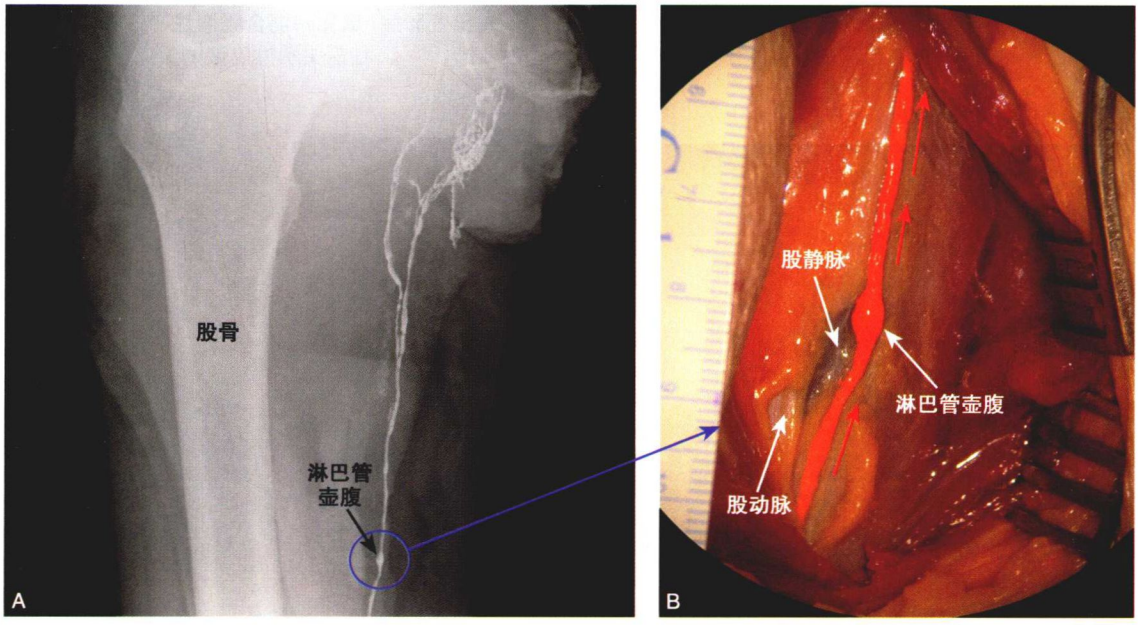


图 2-2-21　股集合淋巴管的淋巴管壶腹(氧化铅混合物灌注)
A. X 线片示蓝圈内淋巴管壶腹;B. 蓝圈内组织的局部放大图示大腿内侧伴随股静脉集合淋巴管的淋巴管壶腹。红箭头示淋巴液的流向

二、淋巴管憩室

在淋巴管壁上,可发现一些淋巴管憩室(lymphatic diverticulum)的存在(图 2-2-22 ~ 图 2-2-36)。它们

大小不一、单个或成双地位于淋巴管壁上。同样由于这些管腔已被注射过，所以组织切片显示其中央部分充满了氧化铅注射物。

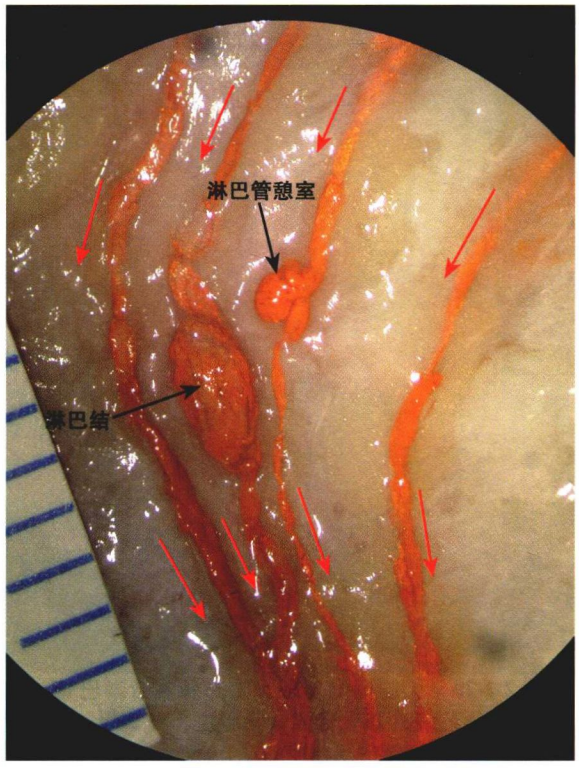


图 2-2-22　耳后皮下集合淋巴管壁上的豆状淋巴管憩室（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

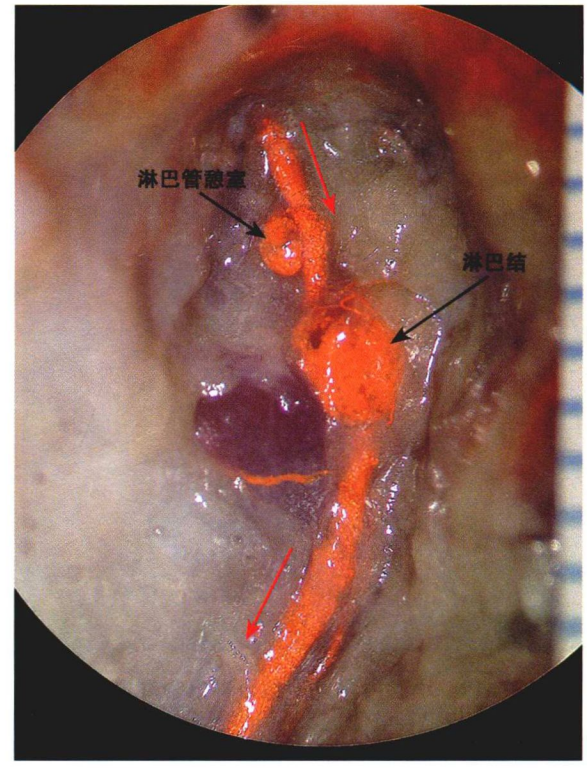


图 2-2-23　耳下部皮下集合淋巴管壁上的豆状淋巴管憩室（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

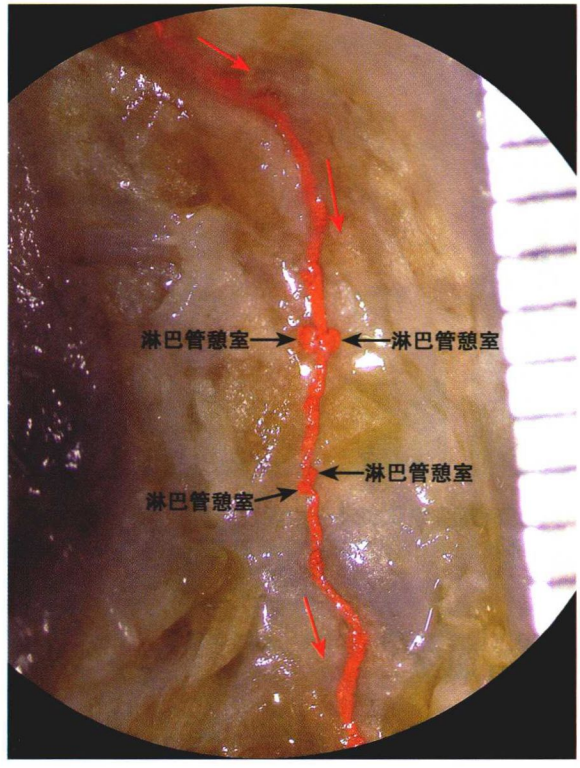


图 2-2-24　颏下皮内位于集合淋巴管壁上、大小不一的成对豆状淋巴管憩室（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

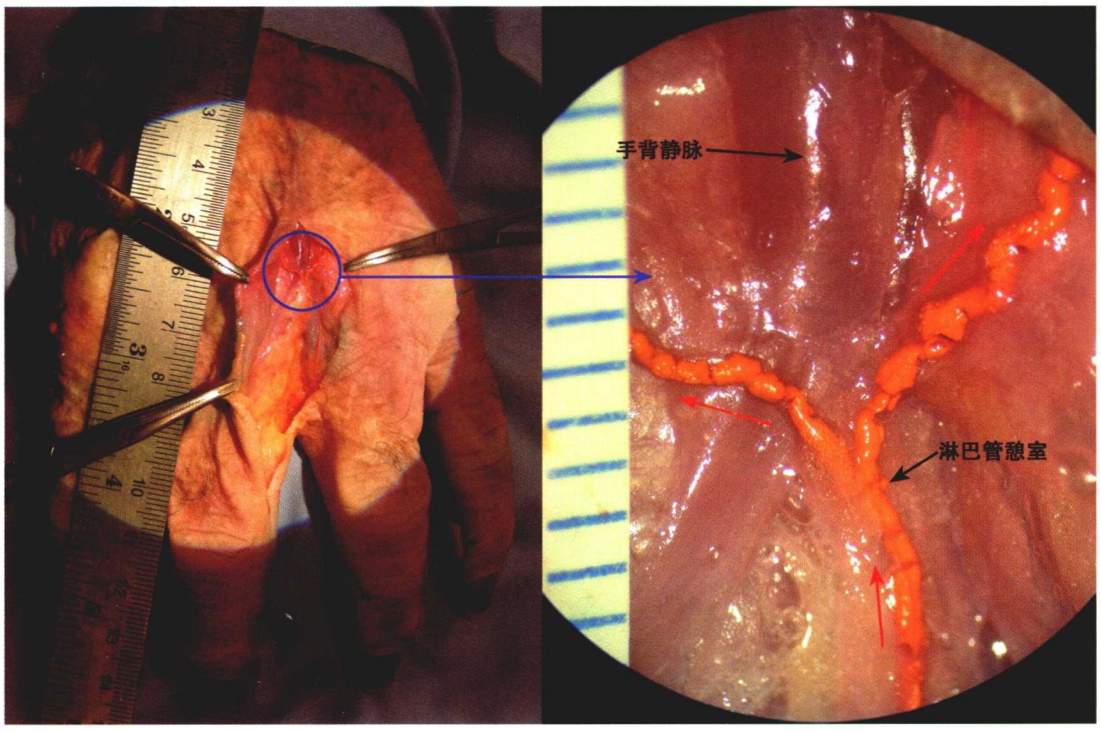


图 2-2-25　手背近掌指关节皮下集合淋巴管壁上大小不一的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

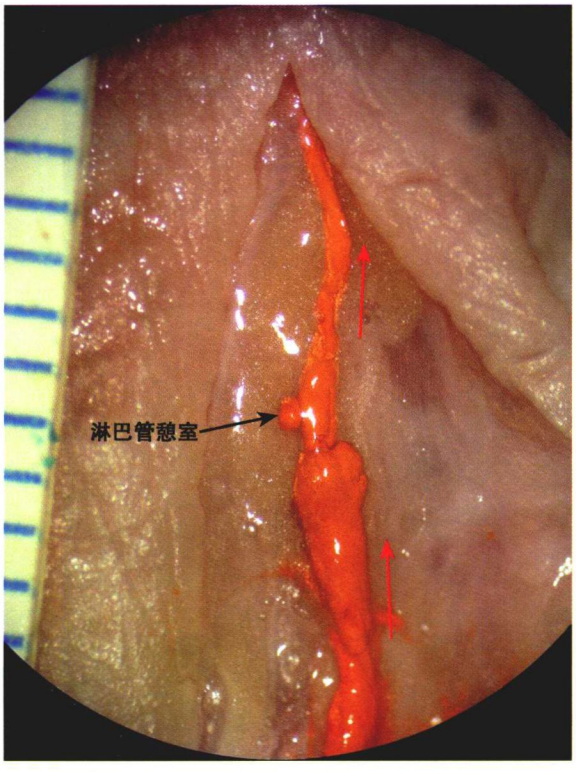


图 2-2-26　手背尺侧集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

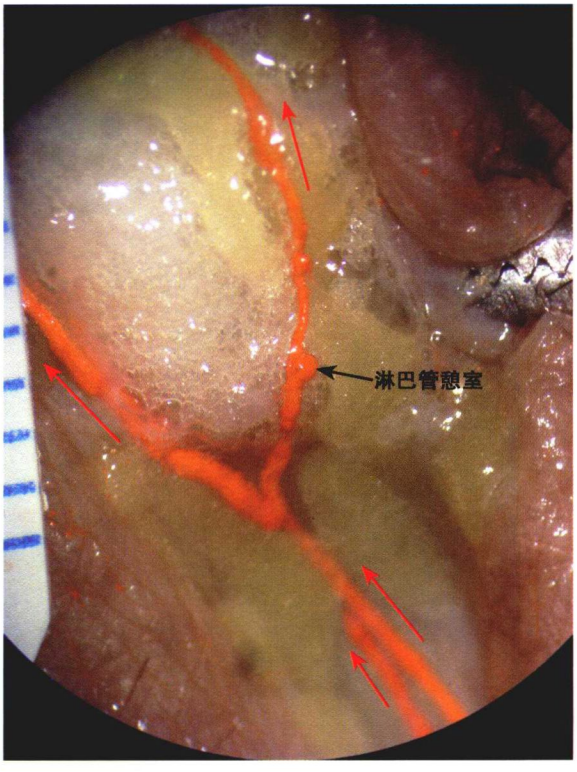


图 2-2-27　前臂前面皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向



图 2-2-28　前臂后面皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

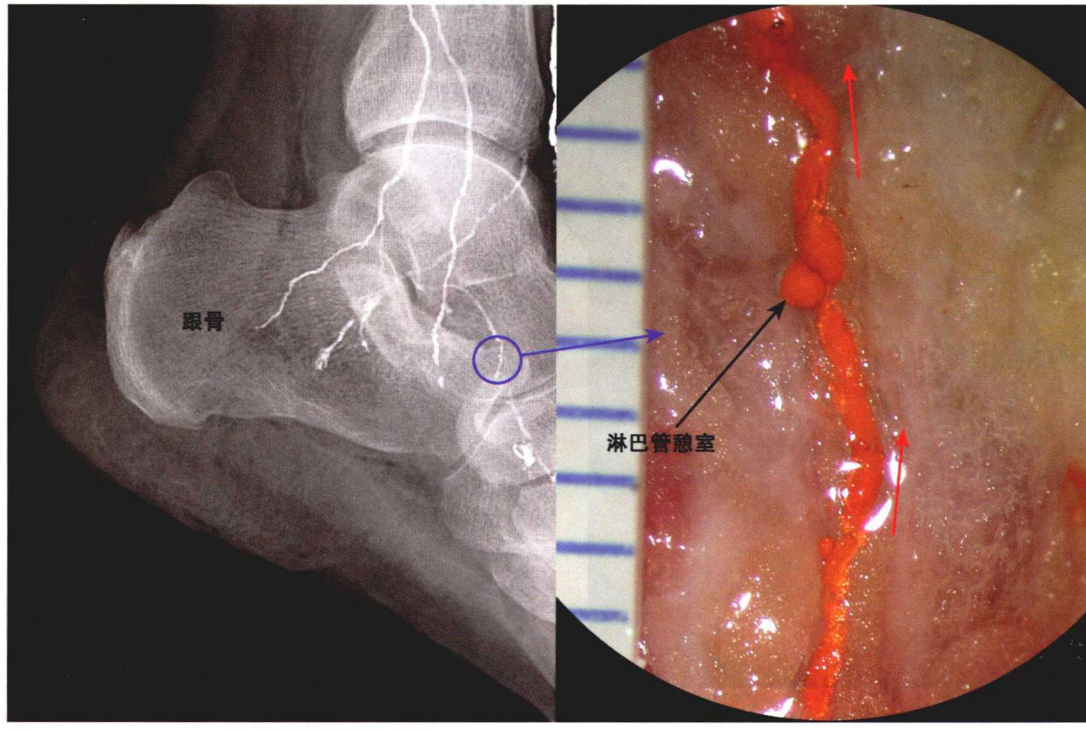


图 2-2-29　足内侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

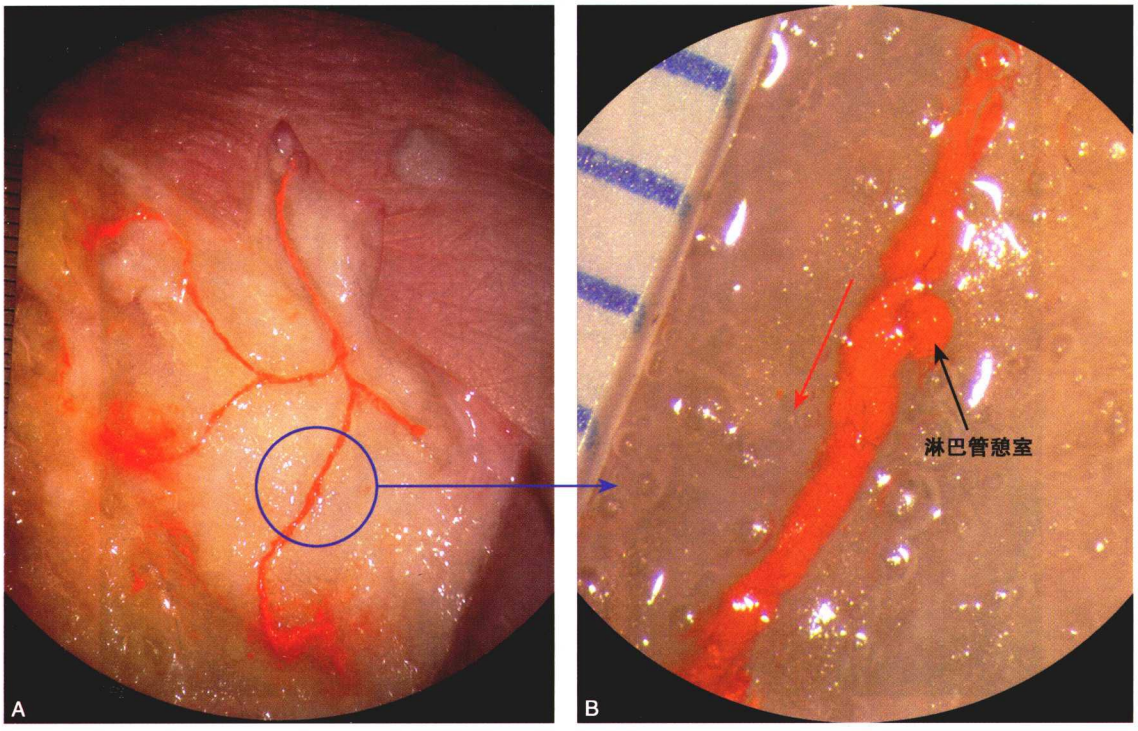


图 2-2-30　内踝后皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

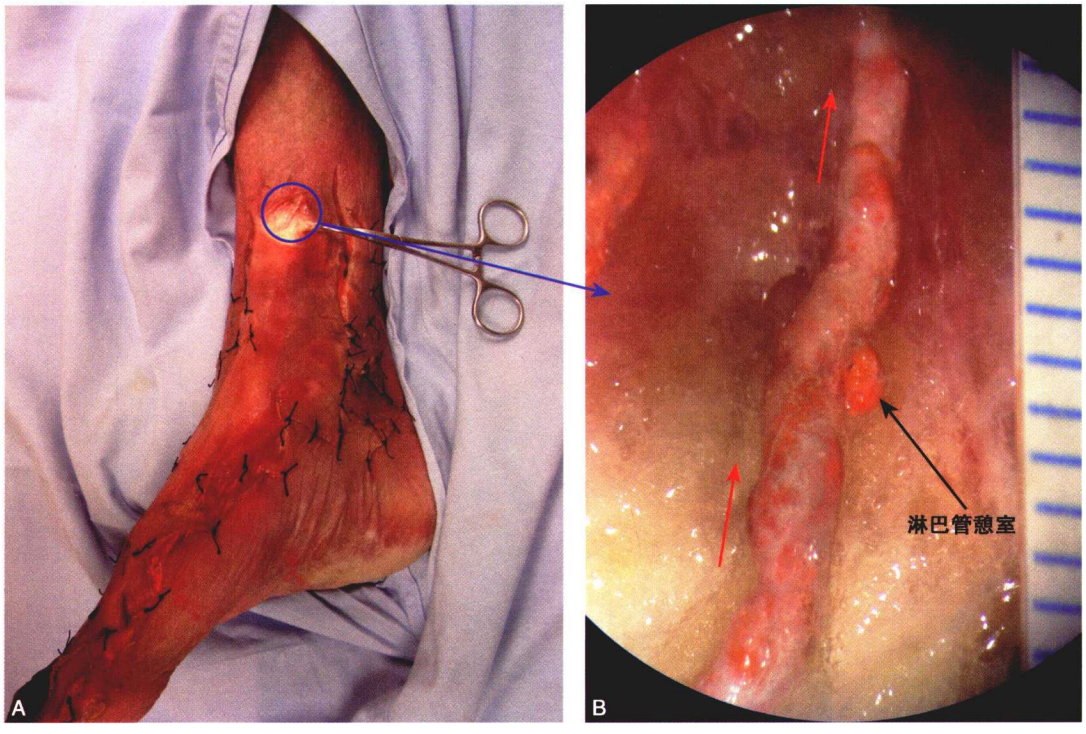


图 2-2-31　小腿远端内侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合灌注)
红箭头示淋巴液的流向

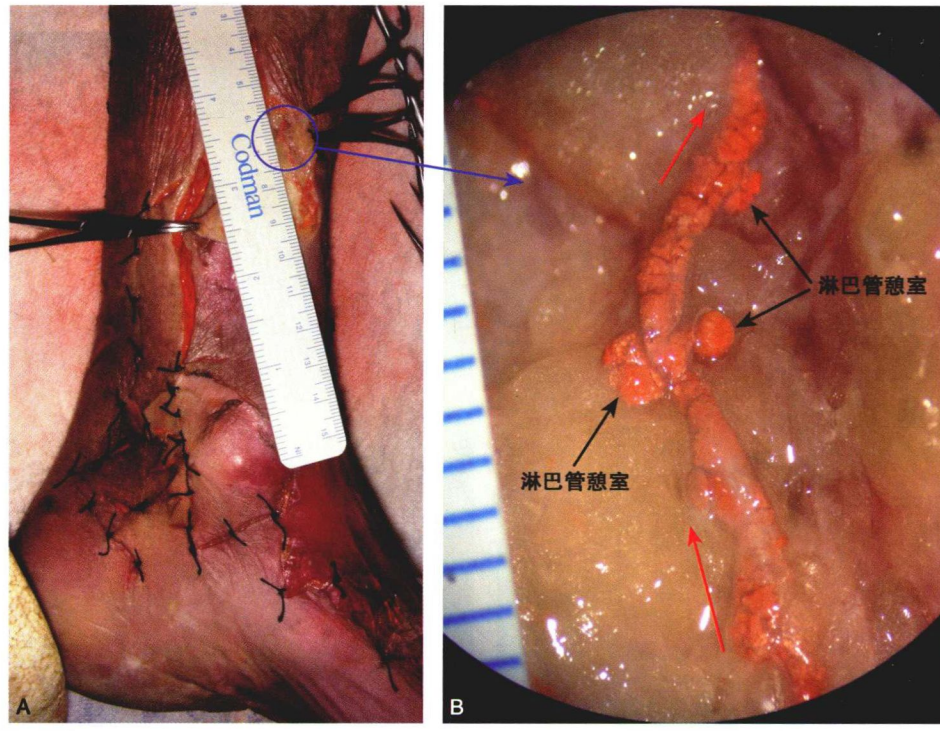


图 2-2-32　小腿远端内侧位于皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

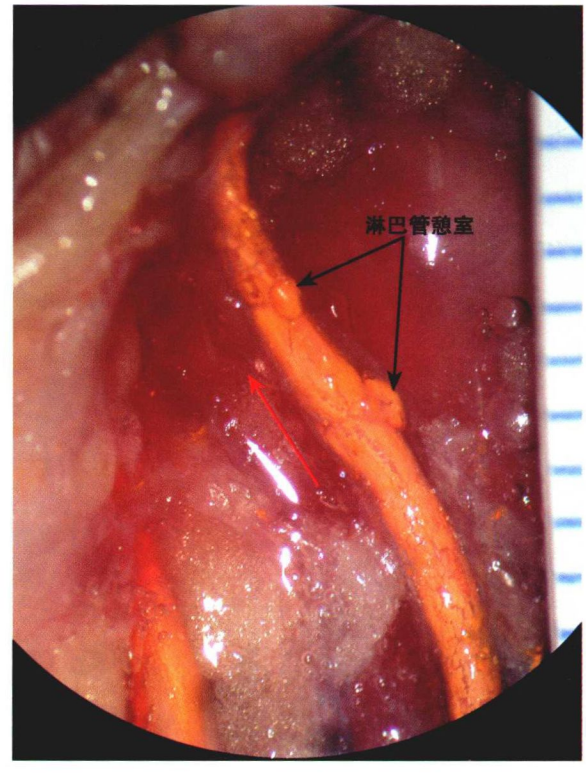


图 2-2-33　小腿内侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

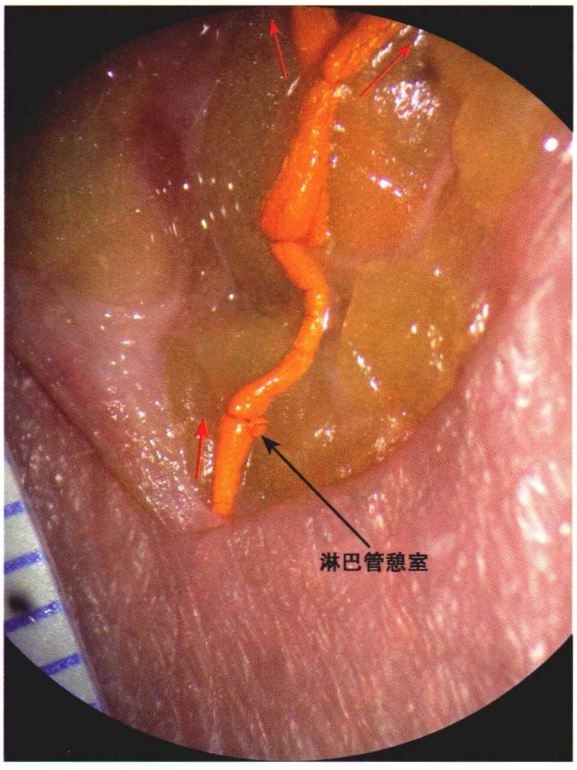


图 2-2-34　小腿内侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

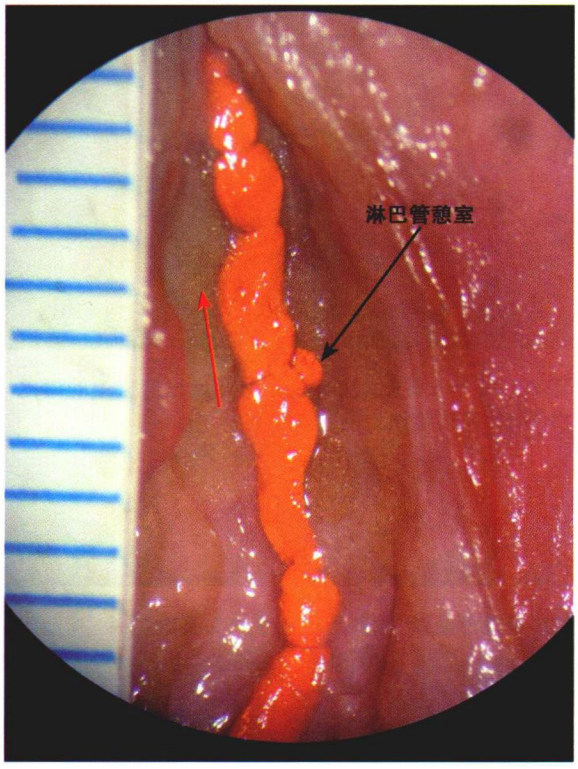


图 2-2-35　小腿外侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

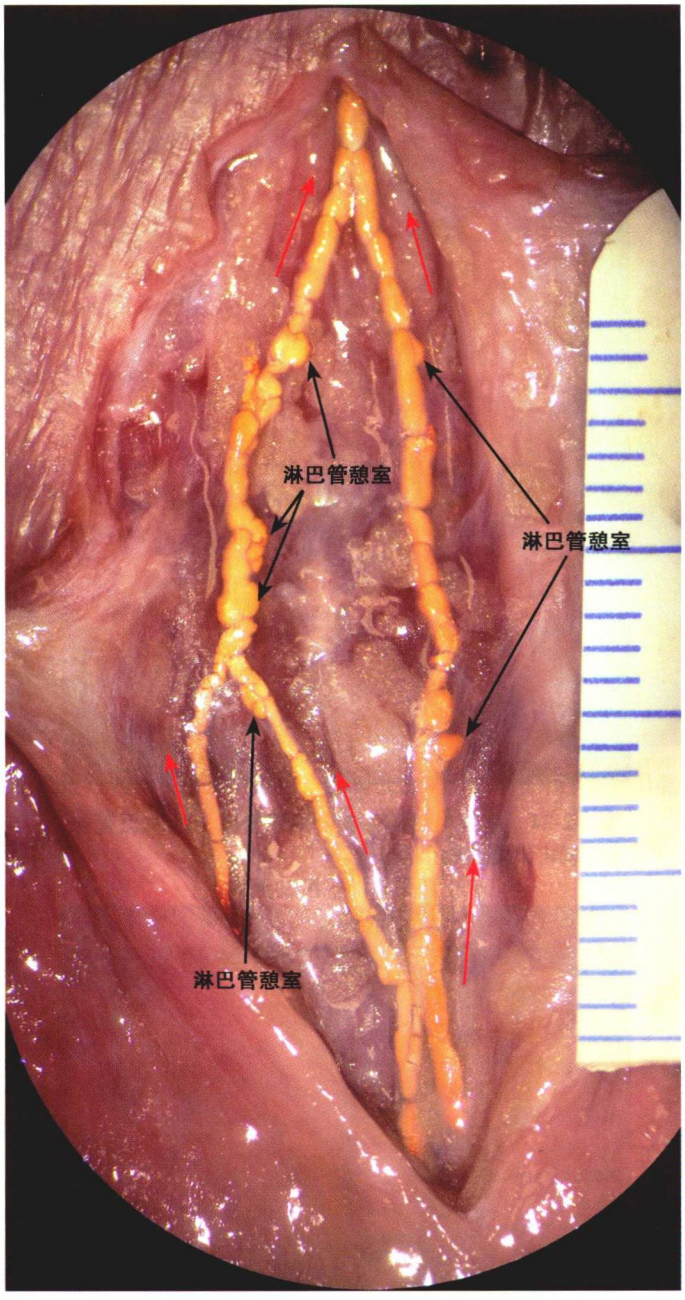


图 2-2-36　小腿近端外侧皮下集合淋巴管壁上的淋巴管憩室(氧化铅混合物灌注)
红箭头标出淋巴液的流向

注　释

淋巴管壶腹和憩室存在于人体的很多部位。但它们的功能尚未知悉。淋巴管壶腹和憩室是否为极度退化的淋巴结,需要进一步的实验来证实。

第三节　毛细淋巴管

毛细淋巴管在体内分布很广，一般认为除了上皮、软骨、角膜、晶状体、脑和脊髓等组织外都有毛细淋巴管存在，起始于真皮，黏膜等组织内的毛细淋巴管在人体免疫功能上起到非常重要的作用，这些功能已被 Cowdry（1950 年）和 Drinker 等（1941 年）证实。但帽状鞧膜层内的毛细淋巴管还是近来才被发现的（Pan 等 2008 年）。它们具有和上述相似的功能。可能因为头部是一个更易受伤害的部位，需要二层的毛细淋巴管网来保护。

毛细淋巴管包括浅深二层（图 1-0-1 ~ 图 1-0-3）。它们构成三维体网状结构，浅深二层管径的大小不同，浅层管径小于 0. 02mm，而深层管径稍粗，在帽状鞧膜层和黏膜内，有时管径可大至 0. 2mm。

毛细淋巴管具有非常菲薄，不规则的管壁，它们有时收缩，有时扩张，并有分支与周围的毛细淋巴管形成网状结构。在不同的组织内，它们的显微形态稍有不同。在真皮及帽状鞧膜层内，它们形成三维立体多边形网状结构；在鼻腔，鼻咽部黏膜内，形成“小树叉”状，在口咽、喉咽及食管上部黏膜内，它们则像“珊瑚”状结构。以下将简述毛细淋巴管在不同器官组织内的形态与结构。

一、头皮真皮内毛细淋巴管

无瓣膜毛细淋巴管存在于头皮真皮内，它们形成非常细小三维多边立体形的网状结构。它们的管径大小从 0. 02 ~ 0. 15mm，浅层细小，深层稍粗（图 2-2-9，图 2-3-1 ~ 图 2-3-5）。

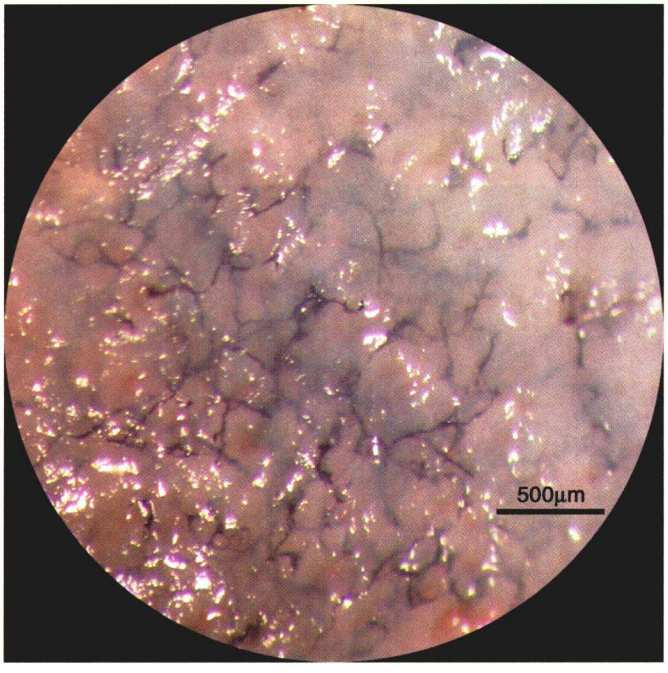


图 2-3-1　头顶部真皮内毛细淋巴管网（双氧水墨汁灌注）

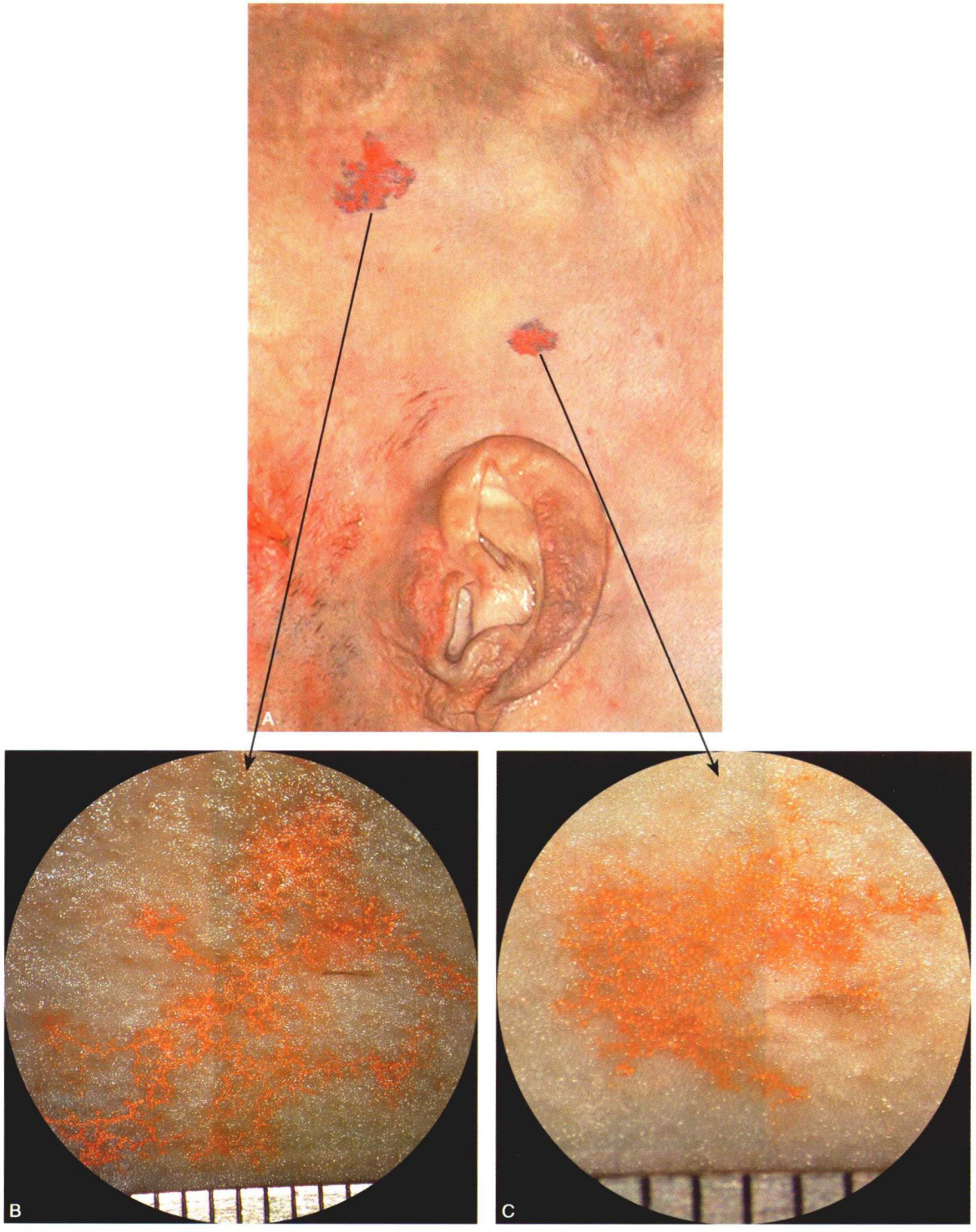


图 2-3-2　头颞部两小区域的皮内毛细淋巴管网(经氧化铅混合物灌注)

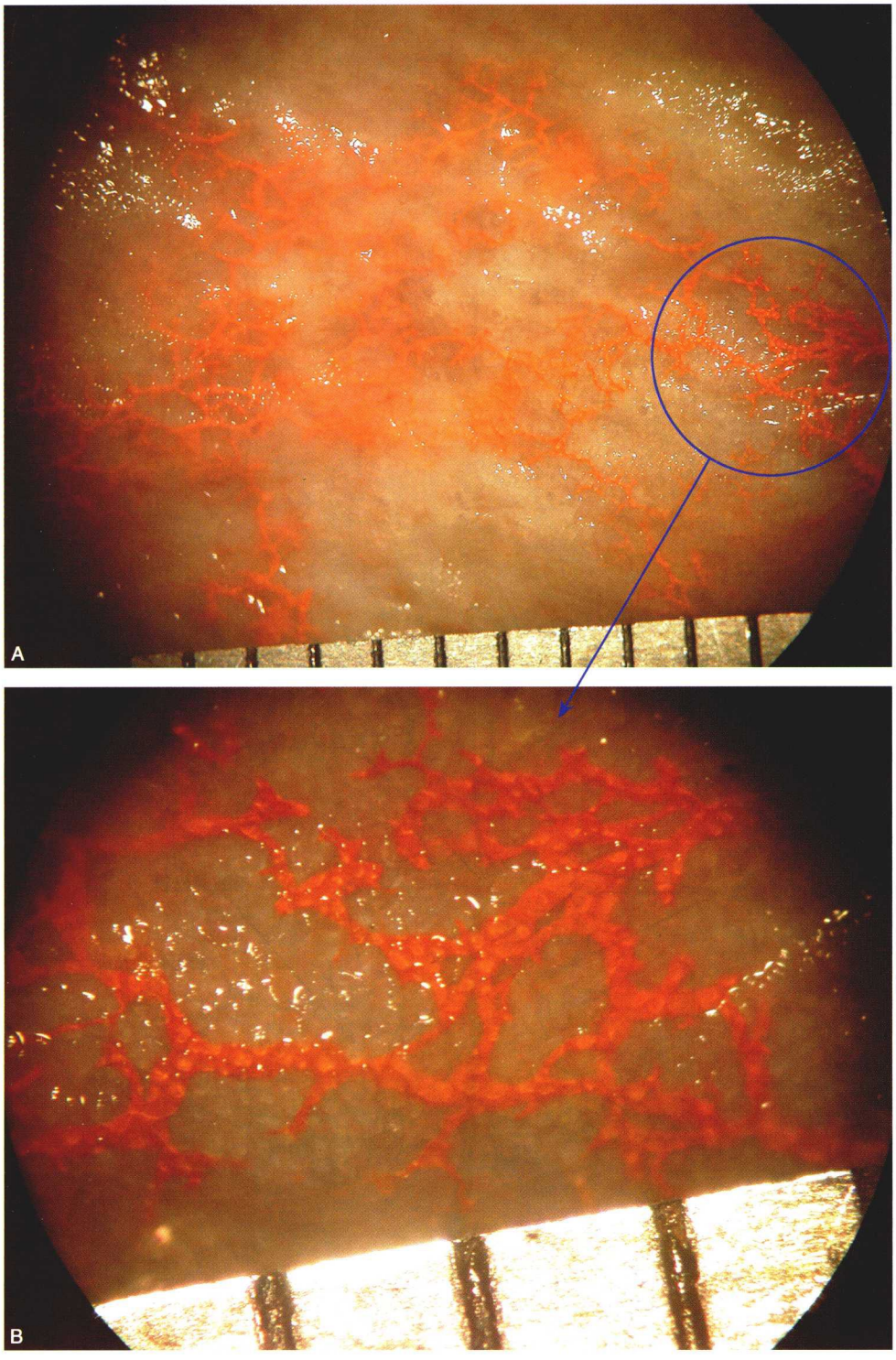


图 2-3-3　头部颞区（图 2-3-2B 的放大图）的浅层皮内毛细淋巴管网灌注图（表皮观）
B 图是 A 图蓝圈区的放大图。显示管径不一的皮内浅层毛细淋巴管

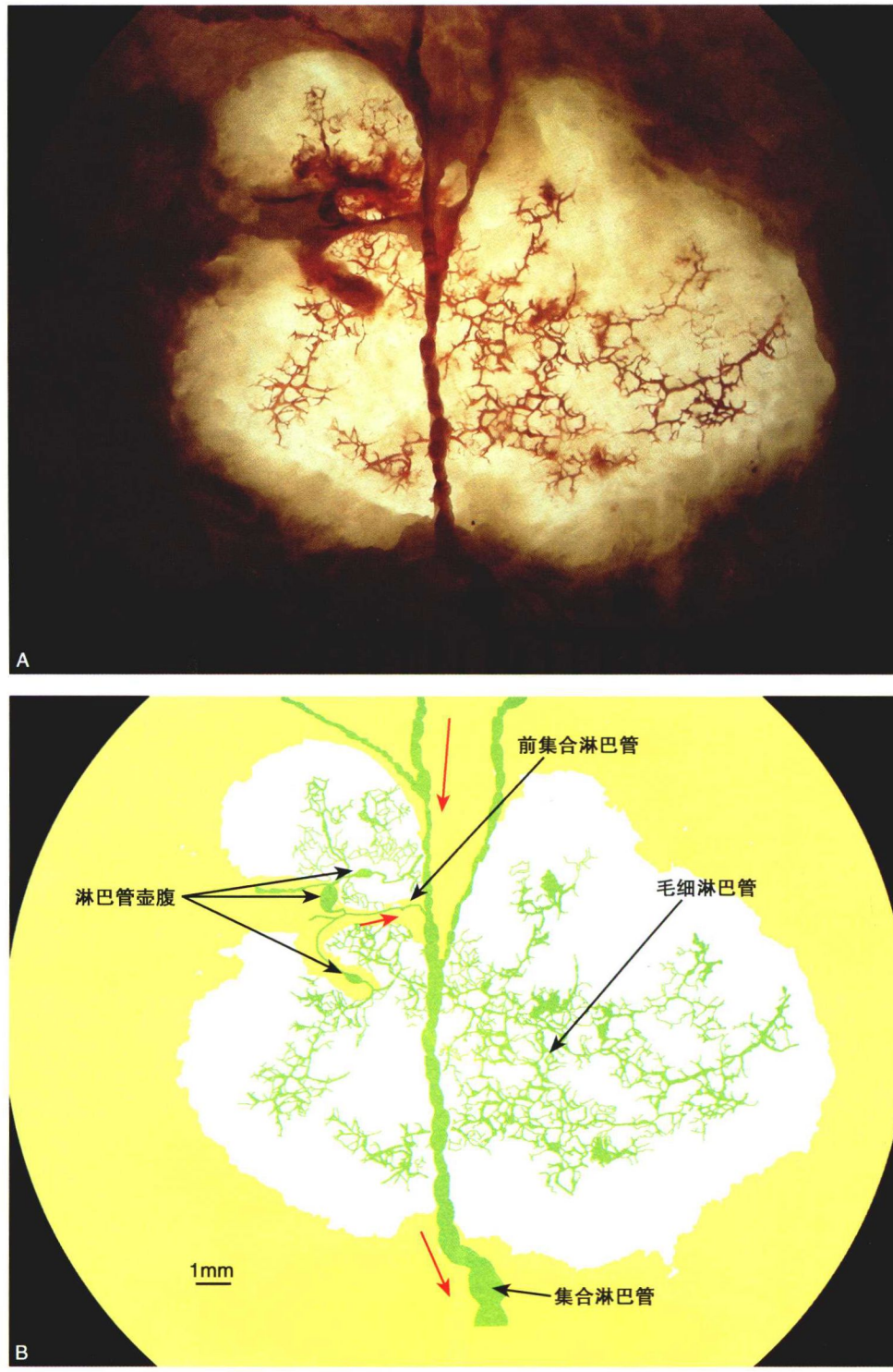


图 2-3-4　头部颞区(图 2-3-2B)的毛细淋巴管网灌注图(帽状腱膜层观)

氧化铅混合物灌注后,用透照法(把欲见组织置于 X 线光读片灯上,皮肤面朝下)在显微镜下观察头部颞区的浅深层皮内毛细淋巴管网结构。图 B 是图 A 的摹绘图,示此区域内淋巴回流(红箭头)从毛细淋巴管网到前集合淋巴管再汇入集合淋巴管

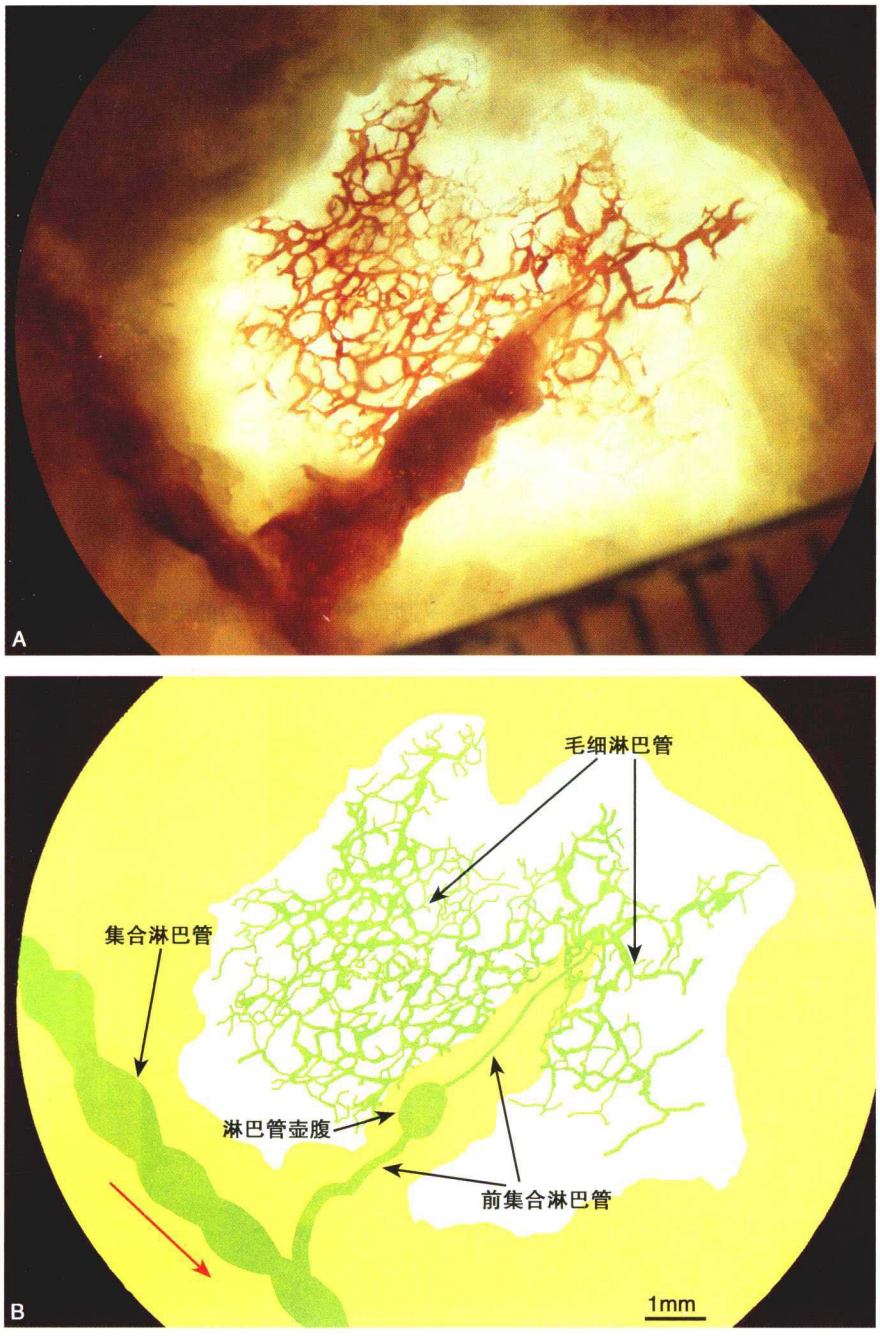


图 2-3-5　头部颞区(图 2-3-2C)的毛细淋巴管网灌注图(帽状腱膜层观)
用透照法在显微镜下观察此区的浅深层皮内毛细淋巴管网结构。图 B 是图 A 的摹绘图,示此区域内淋巴回流(红箭头)从毛细淋巴管网到前集合淋巴管再汇入集合淋巴管

临床应用

皮肤及真皮内网状淋巴管受到链球菌侵入感染后引起的皮肤炎症,临床上称之为丹毒(亦称网状淋巴管炎)。此病症好发于下肢和面部。其临床表现为起病急,局部出现界限清楚的片状红疹,色如涂丹,稍隆起,压之褪色。皮肤表面紧张炽热,迅速向周围蔓延,有烧灼样痛。伴高热、畏寒及头痛等症状(张振湘,1984 年)。

二、帽状鞭膜层内毛细淋巴管

无瓣膜毛细淋巴管同样存在于帽状腱膜层内。它们形成较细小的三维立体的网状结构，管径从0.02～0.2mm（图2-1-3，图2-3-6～图2-3-8）。

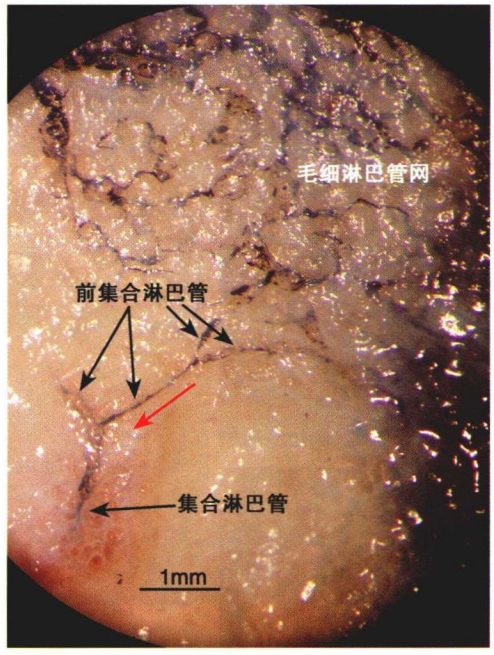


图2-3-6　头顶部帽状腱膜层内的毛细淋巴管网（双氧水墨汁溶液灌注）
前集合淋巴管和集合淋巴管的形态结构。红箭头示淋巴液的流向

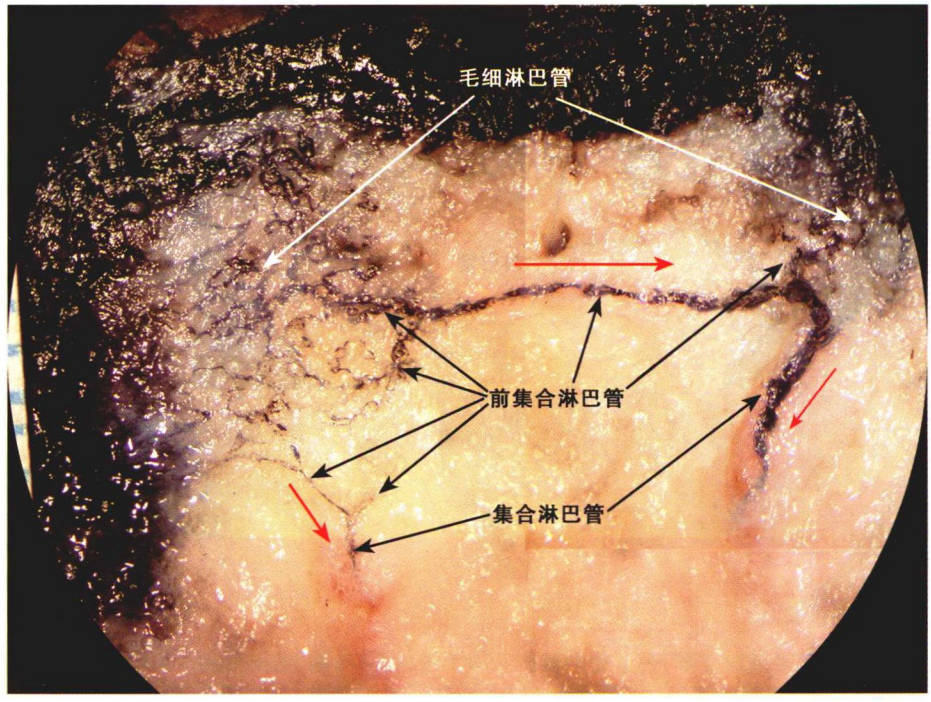


图2-3-7　头顶部帽状腱膜层内的淋巴管（双氧水墨汁溶液灌注）
毛细淋巴管网连接不同管径的前集合淋巴管和集合淋巴管进入皮下脂肪组织。红箭头示淋巴液的流向

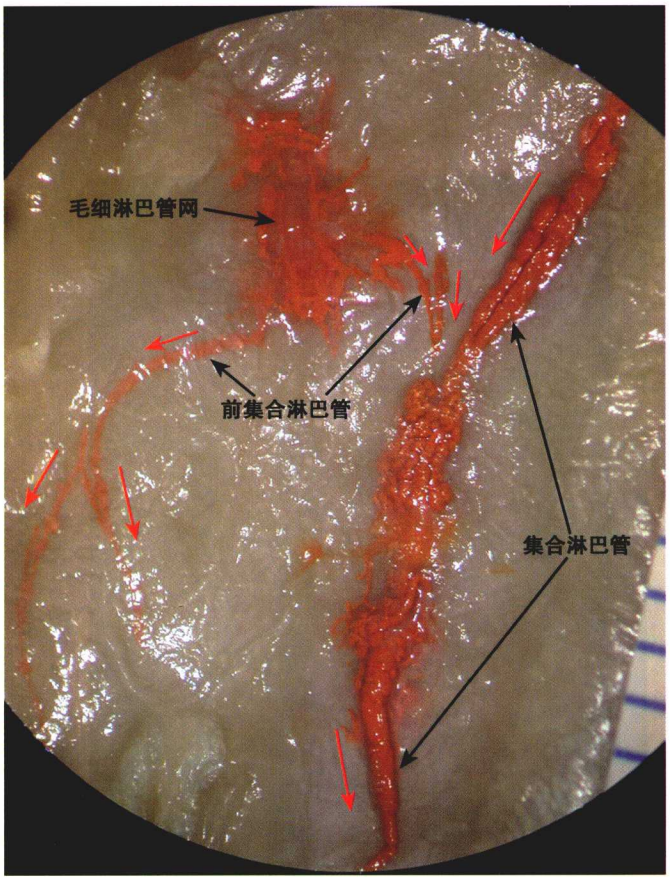


图 2-3-8　头枕部帽状腱膜层内的毛细淋巴管网、前集合淋巴管和集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）

红箭头示淋巴液的流向

临床应用

毛细淋巴管在体内分布很广，在人体免疫功能上起到非常重要的作用。但帽状鞭膜层内的毛细淋巴管还是近来才被发现证实的。它们同样具有免疫功能。可能因为头部是一个重要的、并易受伤害的部位，需要二层毛细淋巴管网的保护。

三、外耳真皮内毛细淋巴管

外耳真皮内的毛细淋巴管也呈三维立体网状结构，它们的管径从 0.014 ~ 0.2mm（图 2-3-9，图 2-3-10）。

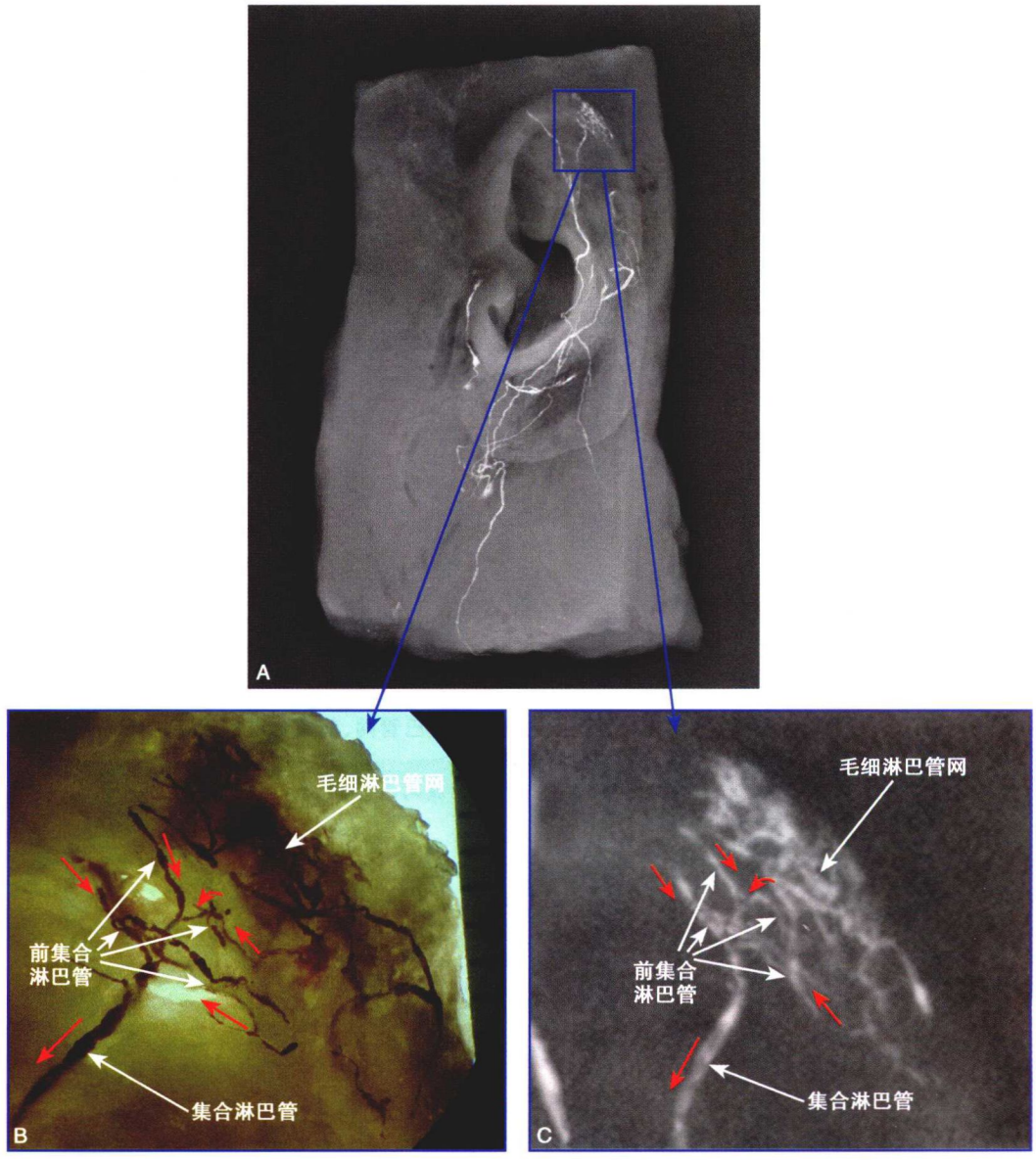


图 2-3-9　上耳轮毛细淋巴管(氧化铅混合物灌注)

A、C. X 线成像图,C 为 A 蓝框内组织的放大图;B. 透照法摄像后,显示上耳轮皮肤内的毛细淋巴管网、耳背皮肤内前集合淋巴管和集合淋巴管。红箭头示淋巴液的流向

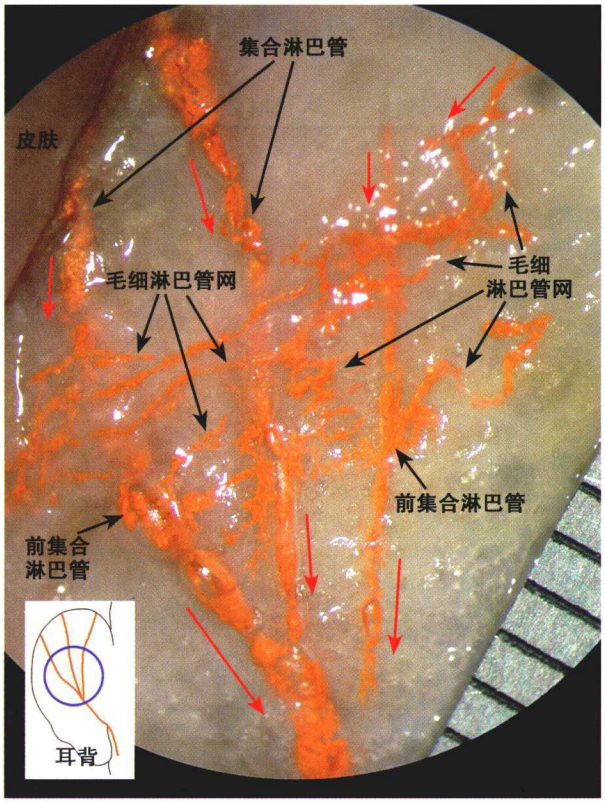


图 2-3-10　耳背部皮肤内的毛细淋巴管网、前集合淋巴管和集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

注　释

实验性外耳软骨组织工程和 3D 仿生打印技术已有报道（Cao 等 1997 年，Mannor 等 2013 年），该技术的成功将让科研人员另辟途径制造人体替换组织和器官，为临床服务。详细的外耳淋巴管解剖结构可为将来这些技术成熟后，完成外耳全层组织提供理论基础。

四、鼻腔黏膜内毛细淋巴管

鼻腔黏膜内的毛细淋巴管无瓣膜，呈“小树叉”状管径从 0.01 ~0.2mm（图 2-3-11）。

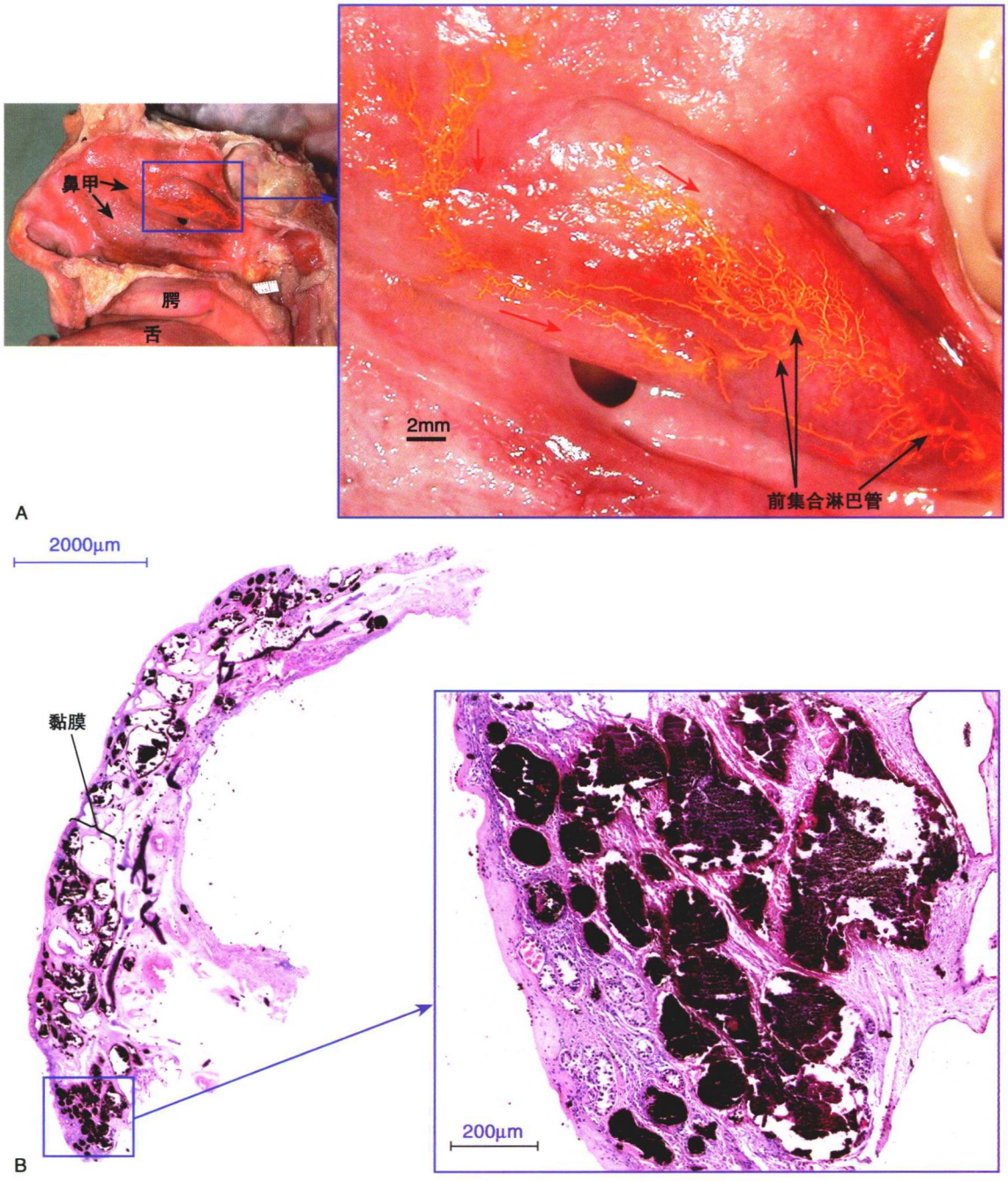


图 2-3-11　鼻腔黏膜内的毛细淋巴管网和前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

A. 鼻腔内面,红箭头示淋巴液的流向;B. 为 A 图中鼻甲的横截面组织切片(HE 染色)

五、鼻咽部黏膜内毛细淋巴管

鼻咽部黏膜内的毛细淋巴管呈“小树叉”状和环状，它们没有瓣膜，管径的大小在 0.01mm 至 0.2mm 之间（图 2-3-12、13）。

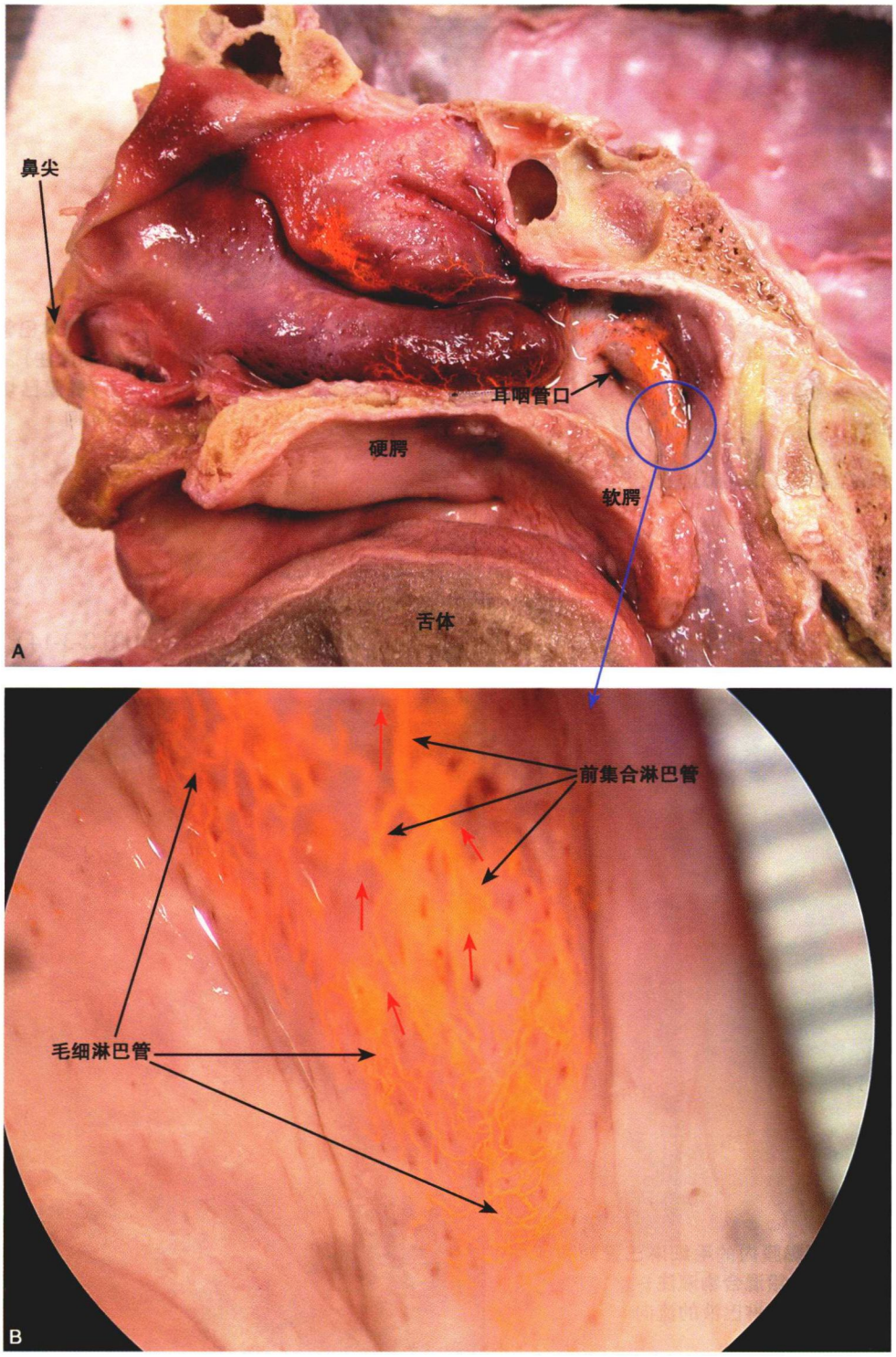


图 2-3-12　鼻咽部黏膜内的毛细淋巴管网和前集合淋巴管 1（氧化铅混合物灌注）
B 图为 A 图蓝圈内组织的放大图。红箭头示淋巴液的流向

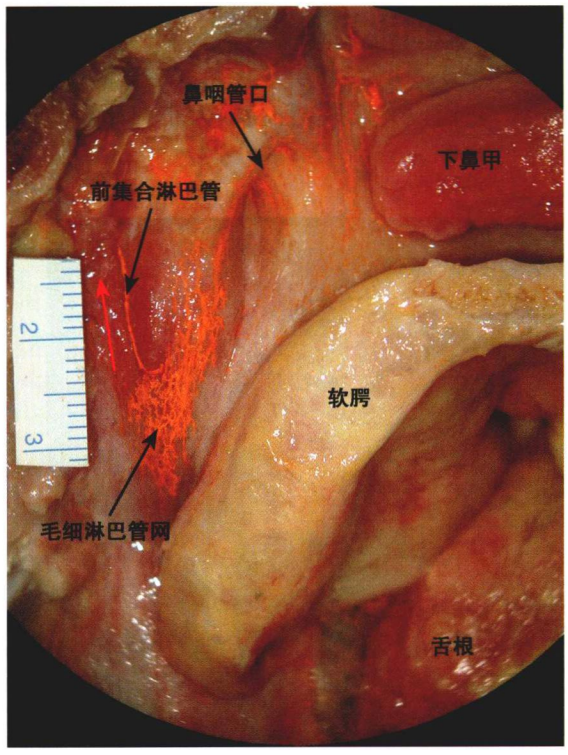


图 2-3-13　鼻咽部黏膜内的毛细淋巴管网和前集合淋巴管 2（氧化铅混合物灌注）
前集合淋巴管行进入黏膜下（黏膜已切开）、肌层内。红箭头示淋巴液的流向

六、软腭黏膜内毛细淋巴管

无瓣膜多边形网状毛细淋巴管存在于软腭黏膜内，它们的管径 0.01 ~0.1mm（图 2-3-14）。

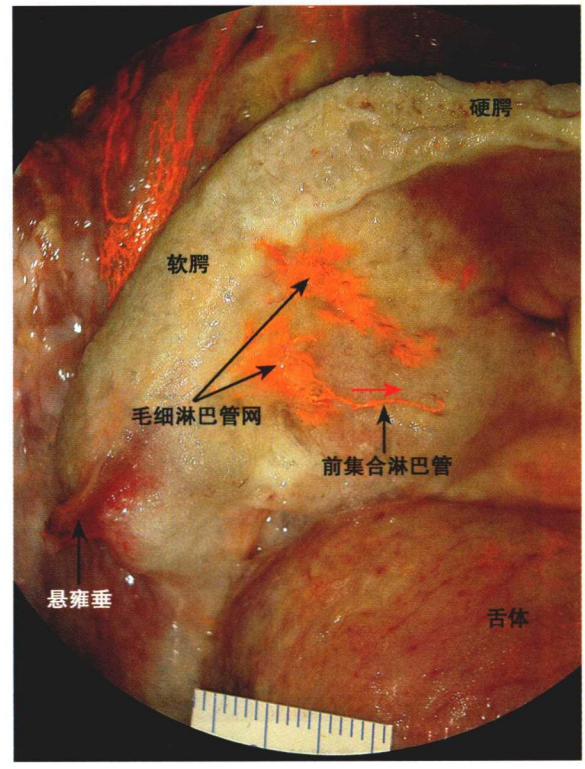


图 2-3-14　软腭黏膜内的毛细淋巴管网和前集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

七、口咽、喉咽和食管上部黏膜内毛细淋巴管

在口咽、喉咽和食管上部的黏膜内，毛细淋巴管呈“珊瑚”状结构。它们没有瓣膜。这些淋巴管口径从0.01～0.2mm（图2-3-15～图2-3-17）。

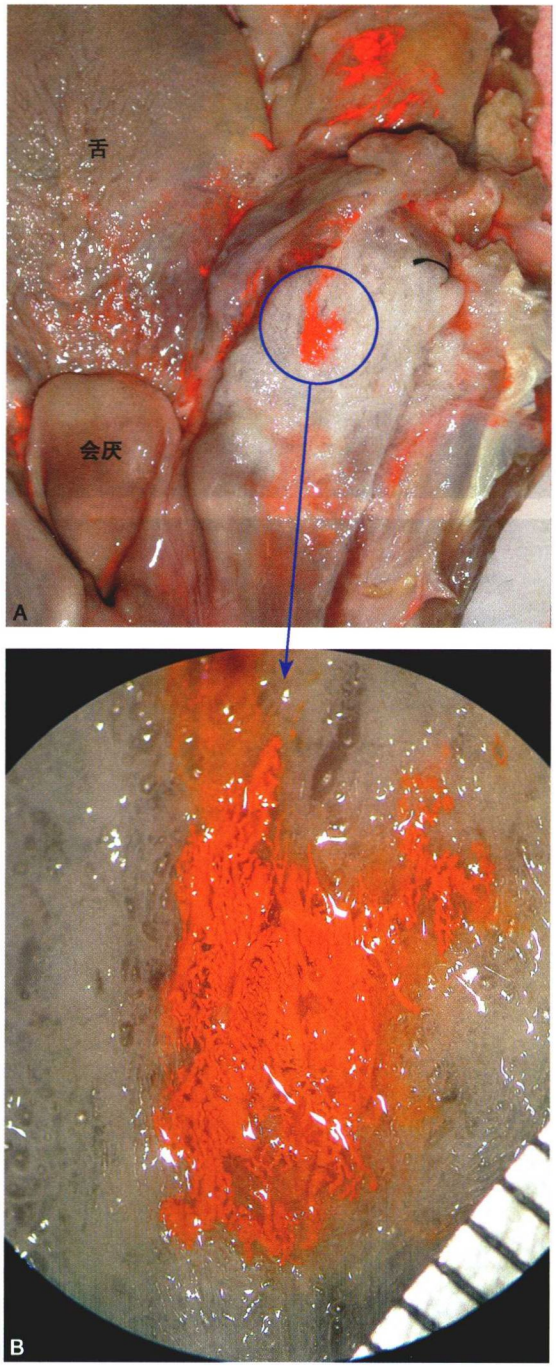


图2-3-15　口咽部黏膜内的毛细淋巴管网（氧化铅混合物灌注）

B图为A图蓝圈内组织的放大图

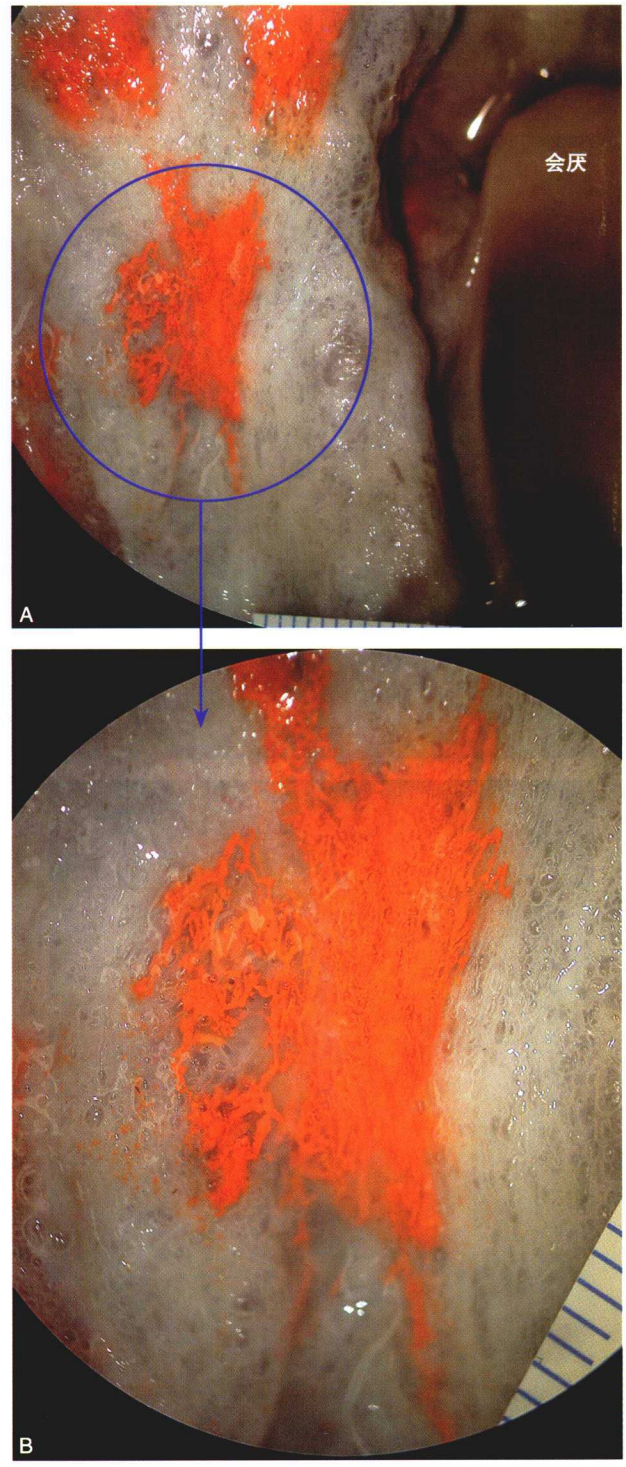


图 2-3-16　喉咽部黏膜内的毛细淋巴管网（氧化铅混合物灌注）

B 图为 A 图蓝圈内组织的放大图

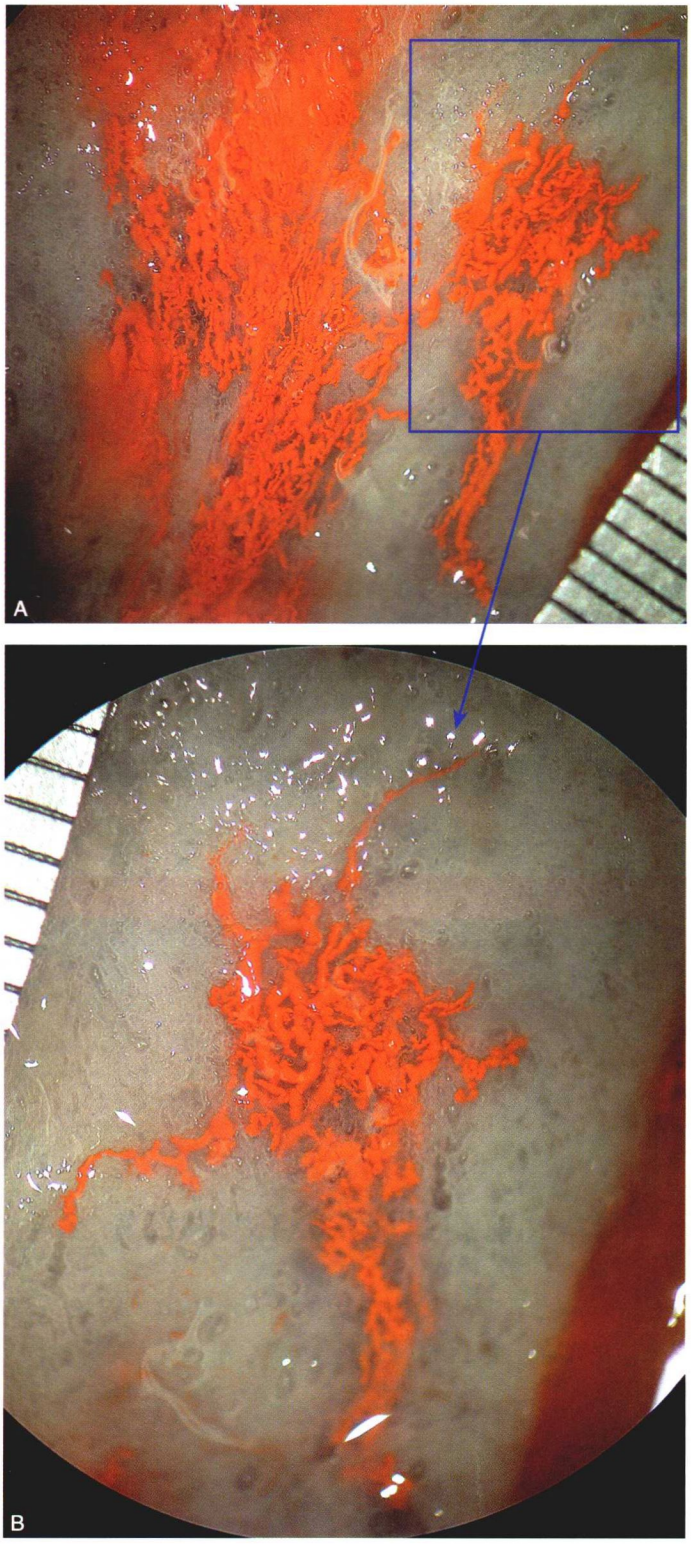


图 2-3-17　食管上端黏膜内的毛细淋巴管网（氧化铅混合物灌注）
B 图为 A 图蓝圈内组织的放大图

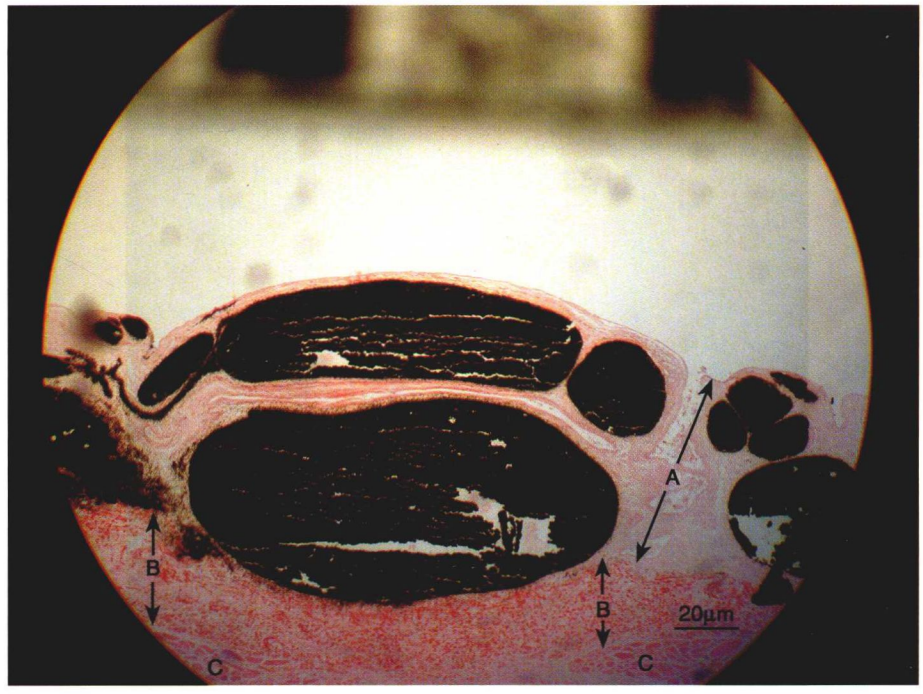


图 2-3-18　食管上端黏膜淋巴管经氧化铅混合物灌注后的组织切片(HE 染色)
示黏膜内充满氧化铅混合物的毛细淋巴管网
A. 黏膜层;B. 黏膜下层;C. 肌层

组织学切片证实这些管径不一的毛细淋巴管位于该部位的黏膜内(图 2-3-18)。

注　释

本章节前面已阐述过毛细淋巴管在体内分布很广,在人体免疫功能上起到非常重要的作用。与皮内毛细淋巴管分布不同(它们仅位于真皮层以下的部位)。人体黏膜内毛细淋巴管的分布极其丰富(位于黏膜全层),并呈多层次的、网状的排列,同样它们在人体免疫功能方面发挥很重要的作用(Roitt 等 2003 年)。

八、前胸壁及乳房毛细淋巴管

无瓣膜的毛细淋巴管始于真皮,乳晕下,它们形成网丛状结构。乳晕下淋巴管丛的管径 0.014 ~ 0.2mm 不等。它们合并成很短的前集合淋巴管,然后进入集合淋巴管(图 2-3-19)。

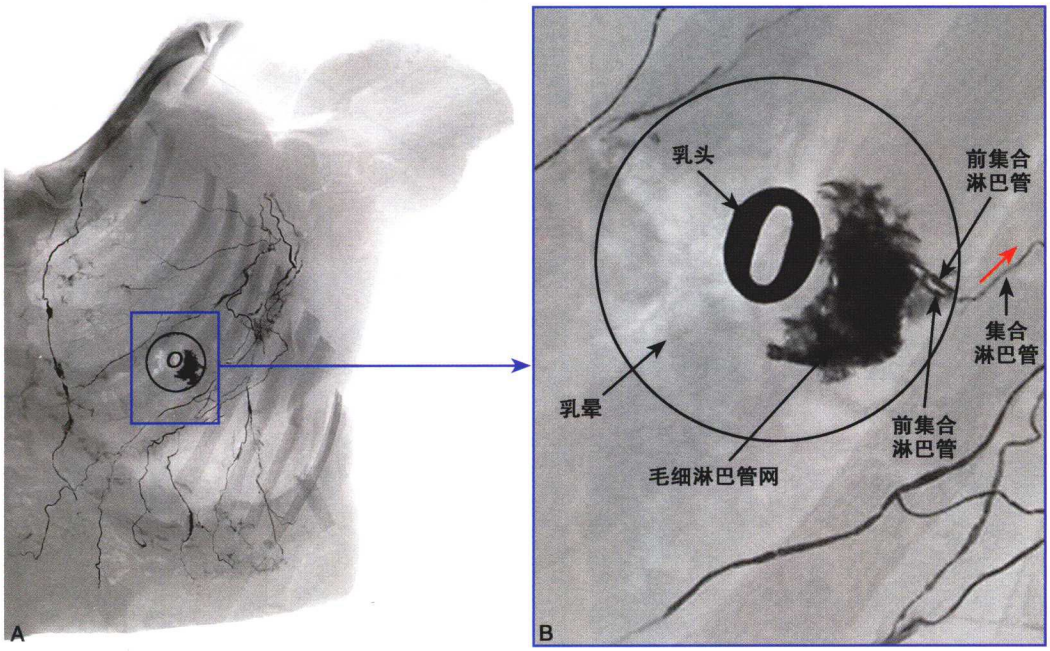


图 2-3-19　女性乳晕内毛细淋巴管网和前集合淋巴管，以及乳晕外集合淋巴管的 X 线成像图（氧化铅混合物灌注）

B 图为 A 图蓝框内组织的放大图。红箭头标出淋巴液的流向

九、异常毛细淋巴管

（图 2-3-20，图 2-3-21）

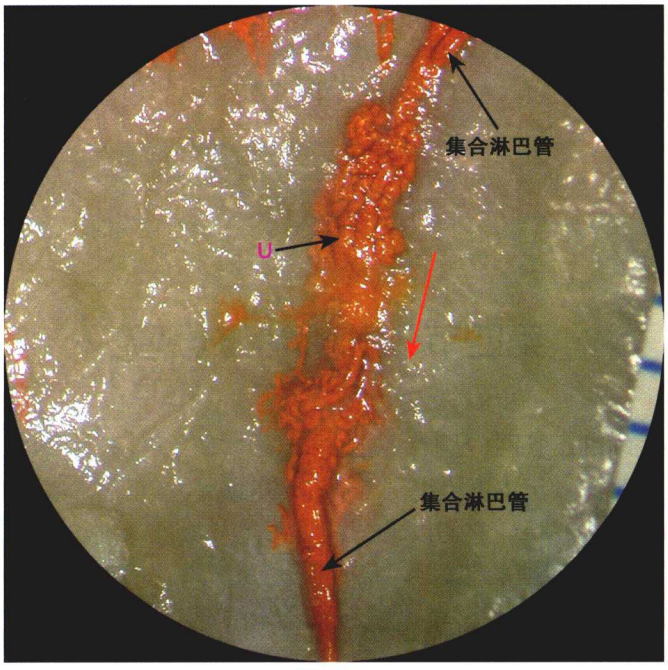


图 2-3-20　顶枕部帽状腱膜层内的异常毛细淋巴管（U）（氧化铅混合物灌注）

红箭头示淋巴液的流向

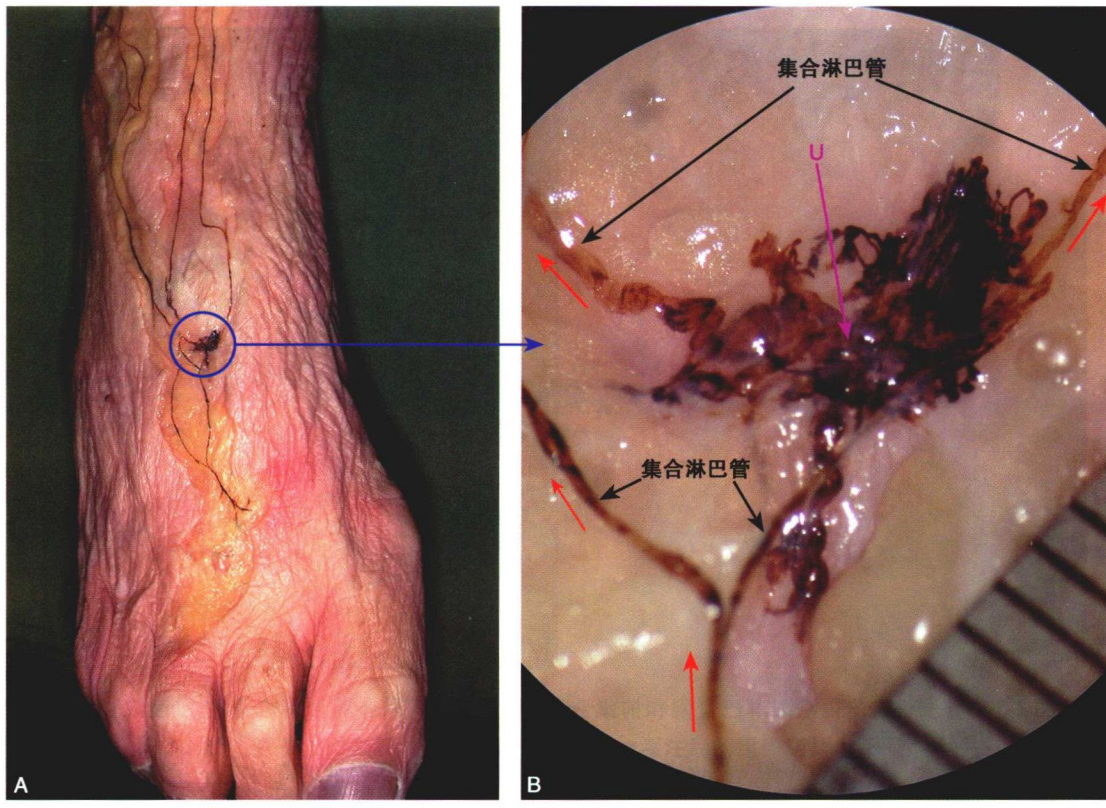


图 2-3-21　足背部皮下异常毛细淋巴管(U)(碘混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

注　释

异常毛细淋巴管在解剖过程中较罕见。此两例的异常毛细淋巴管排列紊乱,体积很小,位于顶枕部帽状腱膜层内的约 1×5mm,足背部约 4×6mm。它们的发生可能有两种原因:①先天性的微小毛细淋巴管瘤;②后天的外伤所致(张振湘 1984 年)。

第四节　前集合淋巴管

前集合淋巴管是连接毛细淋巴管网(丛)与集合淋巴管间的管道,起始于真皮、黏膜或帽状腱膜层等组织内,行走于皮下组织浅层,深入至皮下组织层与其他的前集合淋巴管合流成为集合淋巴管,或汇入附近的集合淋巴管(图 1-0-1 ~ 图 1-1-3)。它们以上升,下降,横向或回旋的方式行走。这些管道的管径介于 0.1 ~ 0.3mm。有些前集合淋巴管可有瓣膜,但间距较长,管壁外观呈竹节状(图 2-1-7)。

在头皮组织内存在二种前集合淋巴管。“直接前集合淋巴管”是直接连接皮内,帽状腱膜层内和黏膜内的毛细淋巴管与皮下组织内的集合淋巴管间(图 1-0-1A)。“间接前集合淋巴管”(又可称桥状前集合淋巴,bridge precollectors)则起始于真皮内的毛细淋巴管然后穿过皮下组织,绕过位于此层内的集合淋巴管,进入帽状腱膜层并与此层内的前集合淋巴管相结合(图 1-0-2C)。间接前集合淋巴管沟通了皮内和帽状腱膜层间的毛细淋巴管的引流。

一、直接前集合淋巴管

（图 1-0-2，图 1-0-3，图 2-1-1，图 2-1-3，图 2-2-9，图 2-2-10，图 2-3-5 ~ 图 2-3-15，图 2-3-20，图 2-4-1 ~ 图 2-4-21）

（一）头颈部

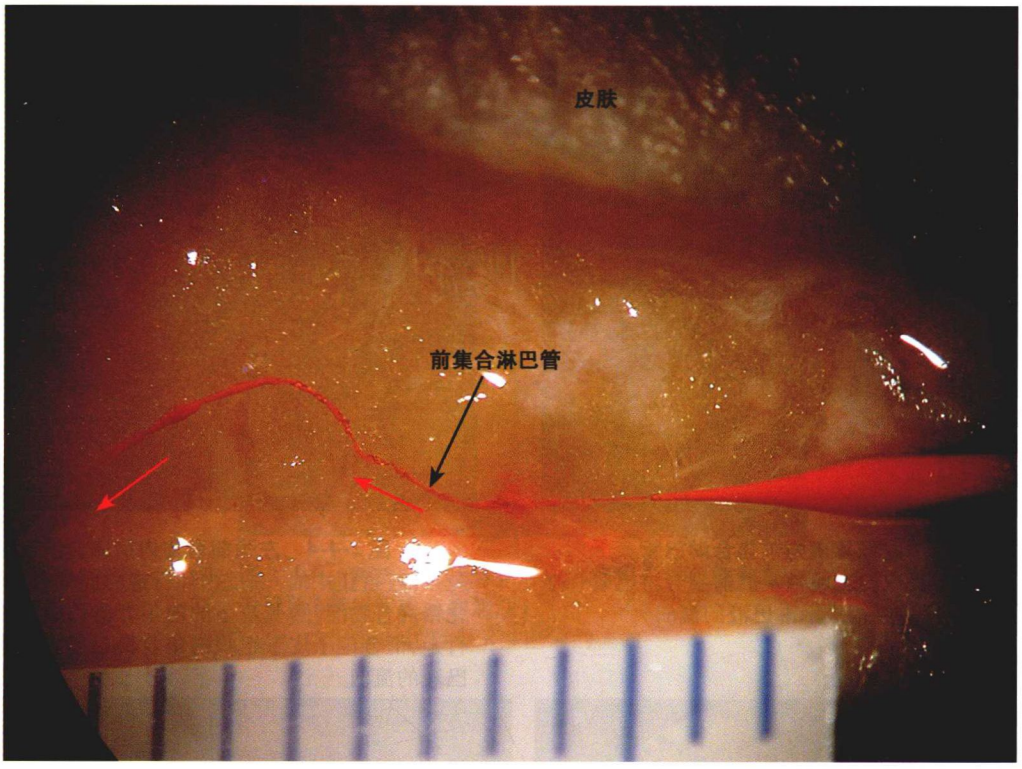


图 2-4-1　颈前真皮下横向行走的前集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

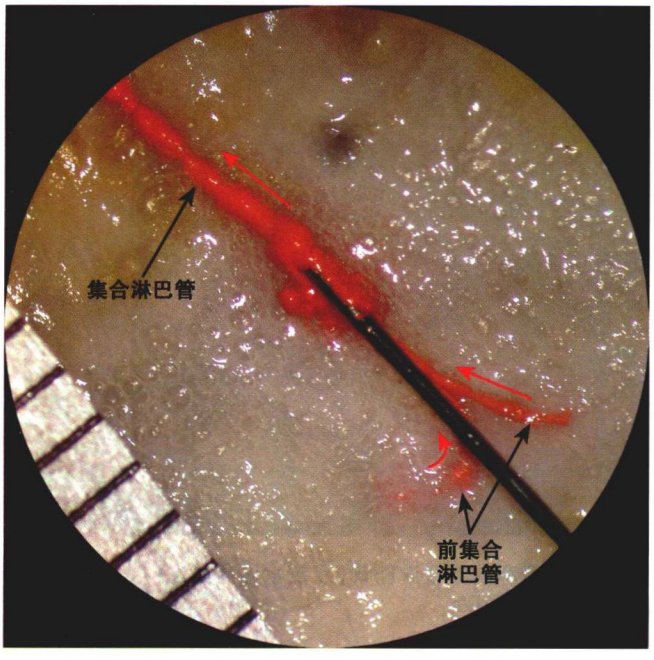


图 2-4-2　头部真皮内前集合淋巴管
头部真皮内（白色组织）二支横向行走的前集合淋巴管汇入位于黄色的皮下组织的集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）。红箭头示淋巴液的流向

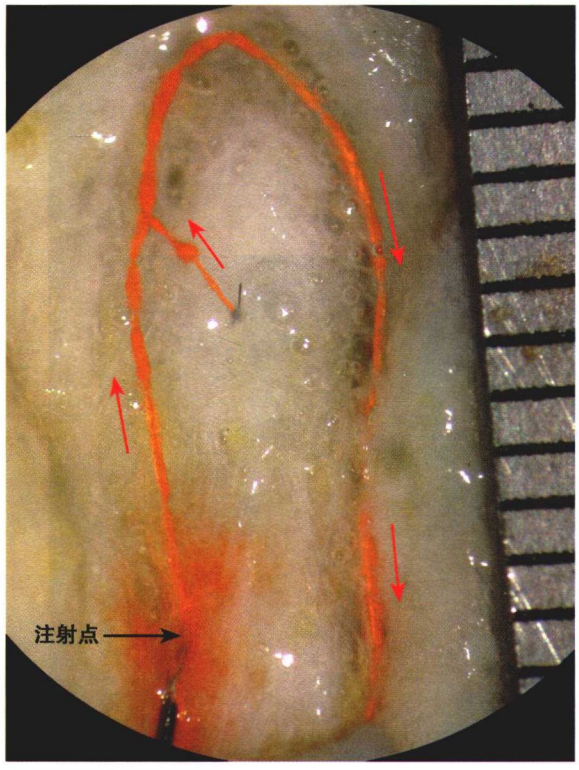


图 2-4-3　左颊真皮内前集合淋巴管
左面颊(近鼻旁)真皮内迂回行走的前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)。红箭头示淋巴液的流向

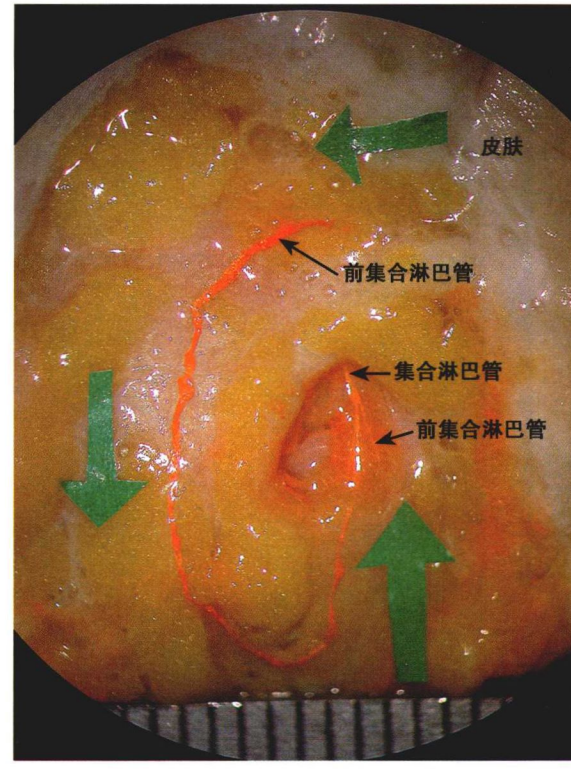


图 2-4-4　左颈前真皮内前集合淋巴管
左颈前(近正中线)真皮内环行走的前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)真皮下的前集合淋巴管以回旋方式行走,汇合位于皮下组织的集合淋巴管。绿箭头示淋巴液的流向

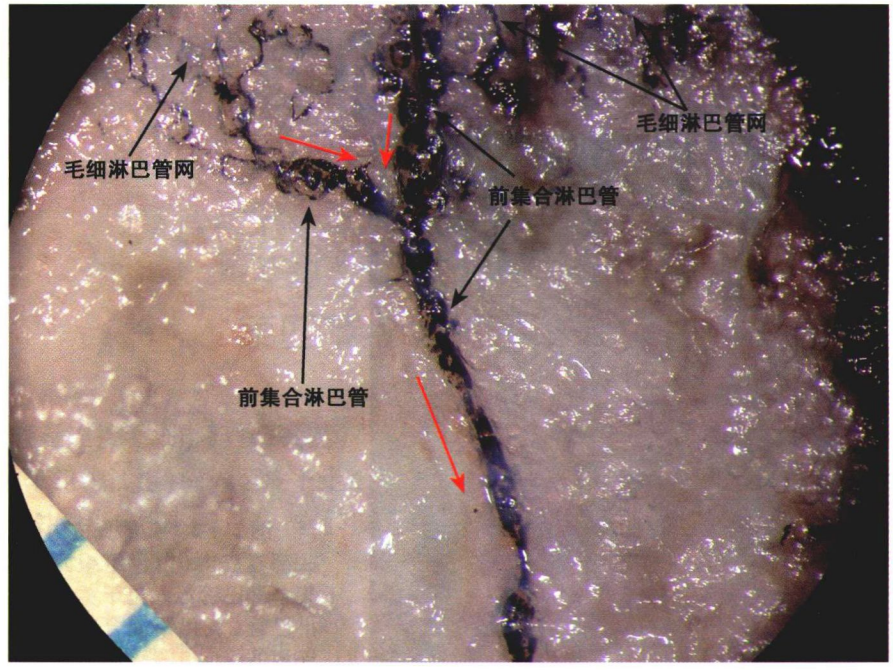


图 2-4-5　头顶部帽状腱膜层内的毛细淋巴管和前集合淋巴管(双氧水墨汁灌注)
红箭头示淋巴液的流向

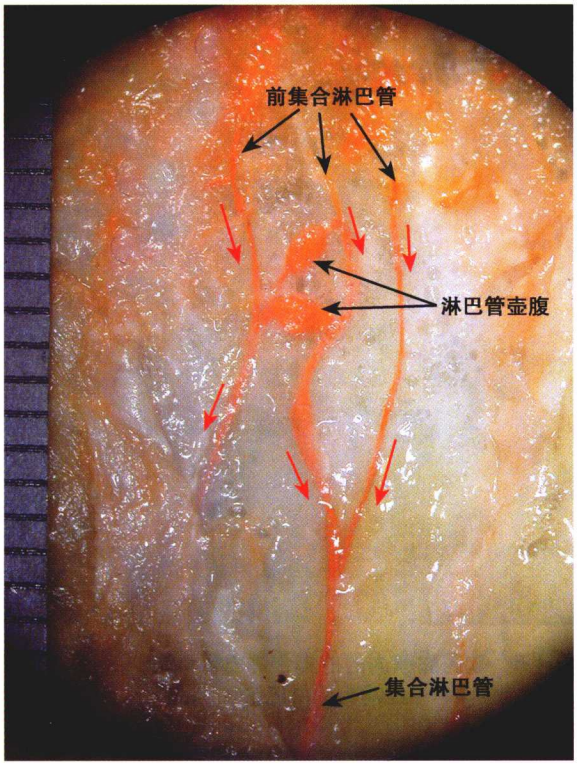


图 2-4-6　头枕部帽状腱膜层内的前集合淋巴管和集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

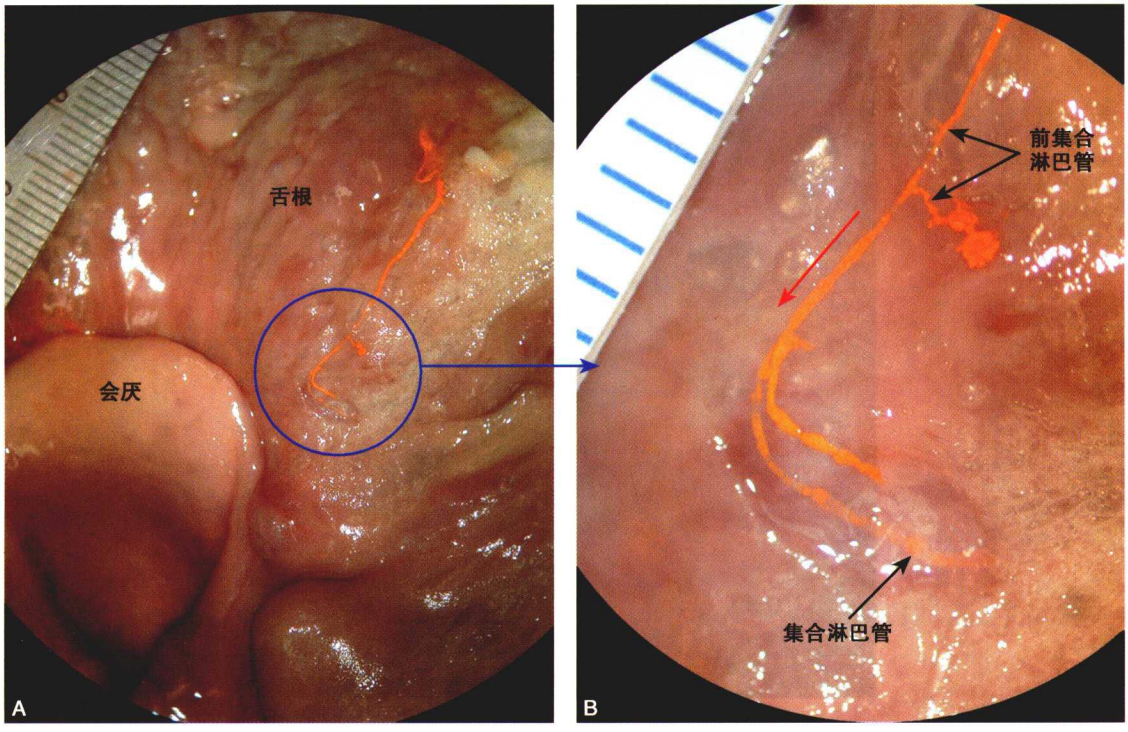


图 2-4-7　舌根黏膜内前集合淋巴管和集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

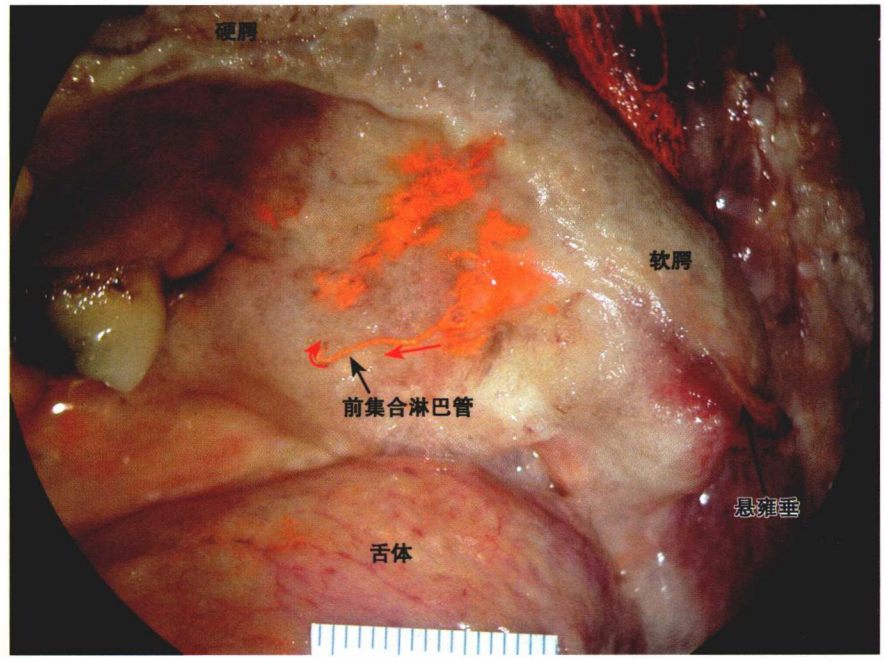


图 2-4-8　软腭黏膜内的前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

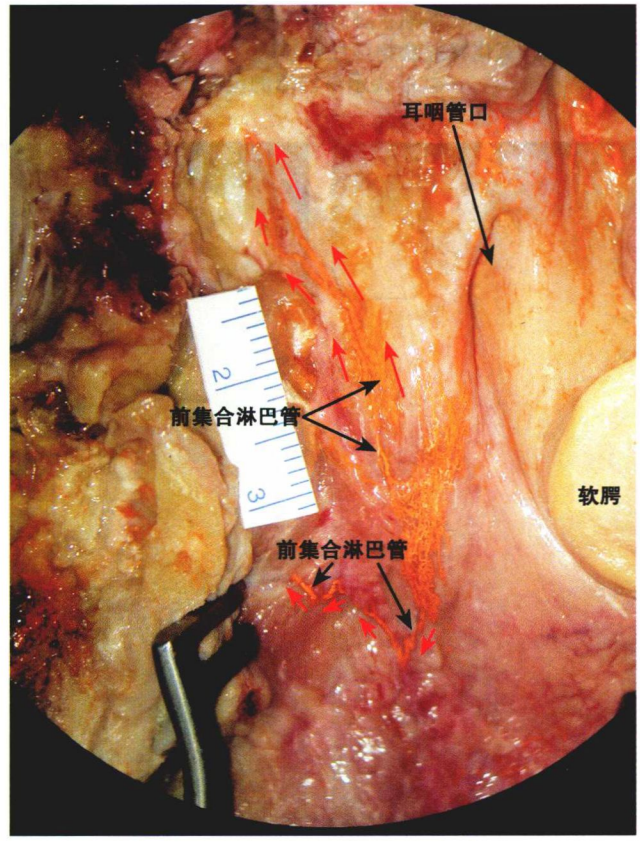


图 2-4-9　鼻咽部黏膜内的前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

（二）胸壁

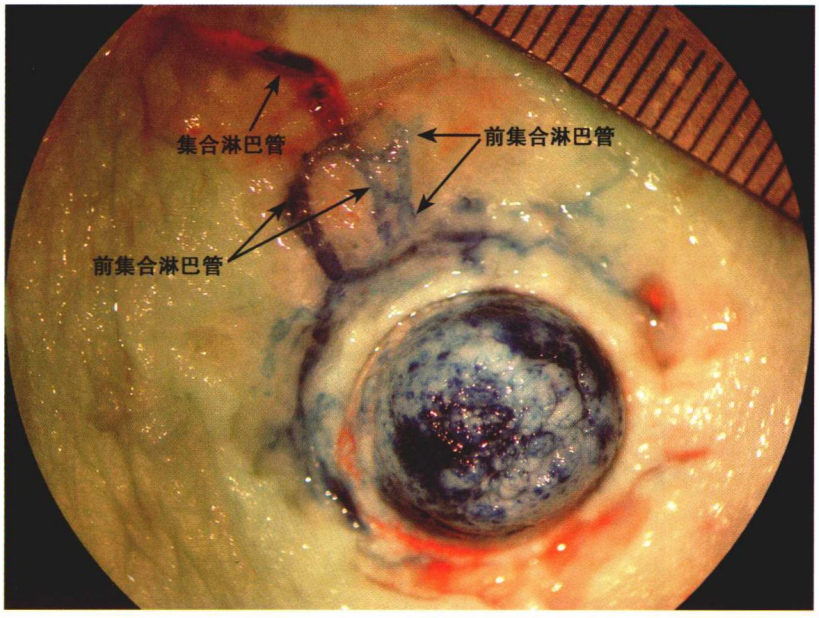


图 2-4-10　右乳晕内前集合淋巴管和皮下集合淋巴管（双氧水墨水灌注）
红箭头示淋巴液的流向

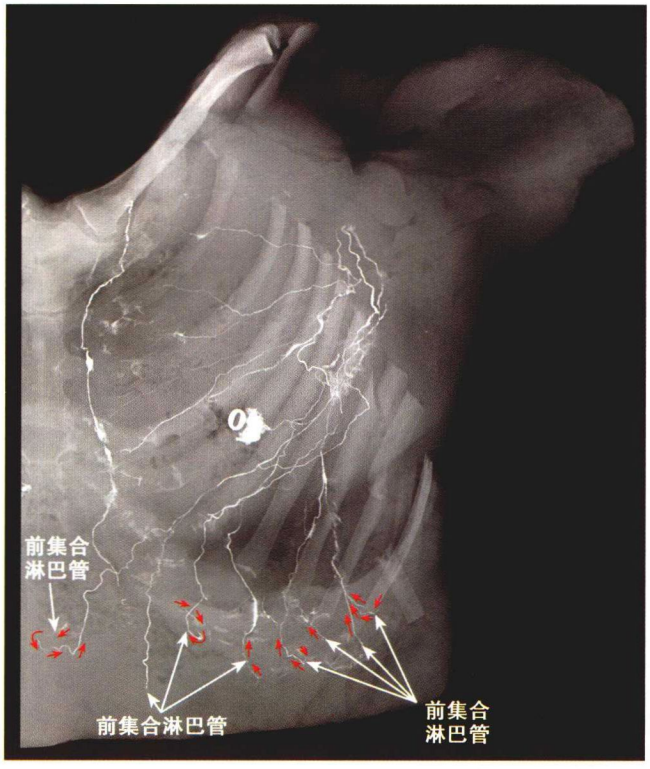


图 2-4-11　左胸壁的前集合淋巴管氧化铅混合物灌注后的 X 线图像
红箭头示淋巴液的流向

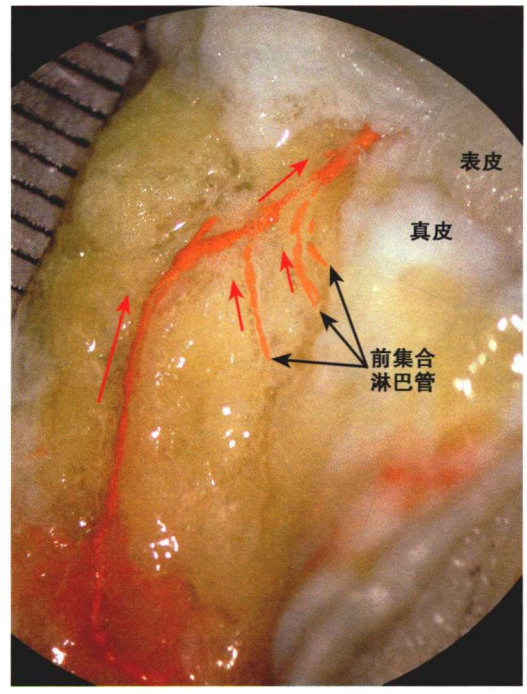


图 2-4-12　左胸壁真皮下的前集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

(三) 上肢

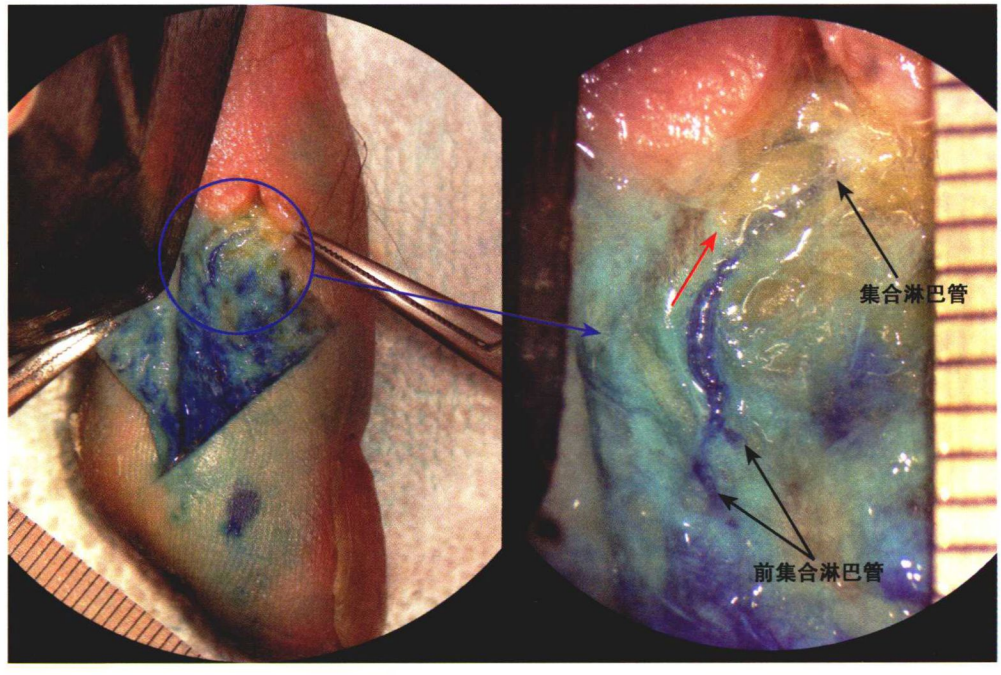


图 2-4-13　右食指真皮内前集合淋巴管(双氧水和墨水混合剂充盈)
右食指尺侧真皮内二支前集合淋巴管汇入位于皮下组织的集合淋巴管。红箭头示淋巴液的流向

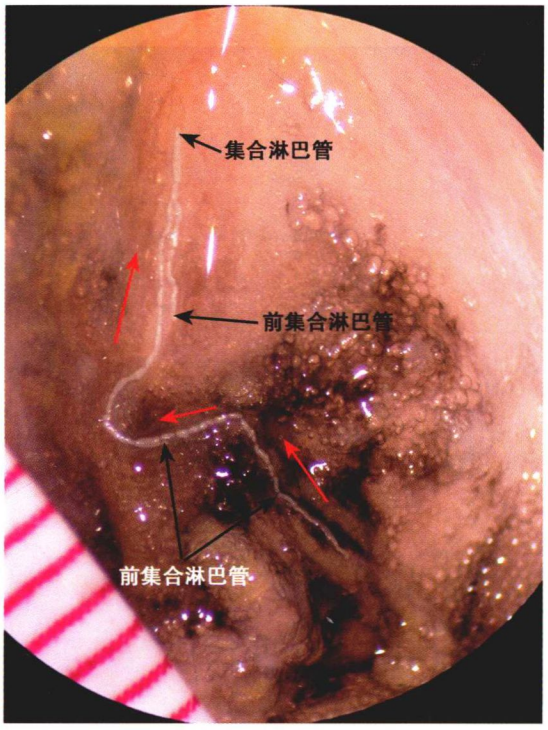


图 2-4-14　左手背真皮内的前集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）
其汇入皮下组织内集合淋巴管。红箭头示淋巴液的流向

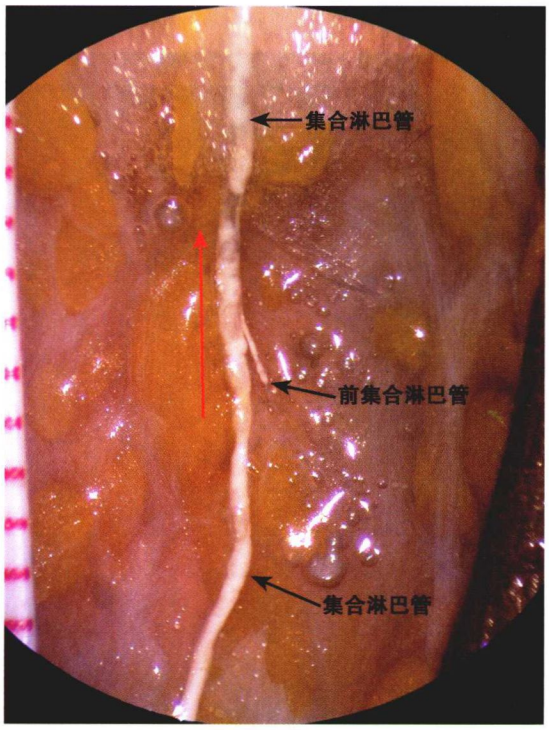


图 2-4-15　前臂桡侧前集合淋巴管汇入集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向



图 2-4-16　前臂肘窝桡侧前集合淋巴管汇入集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

（四）下肢

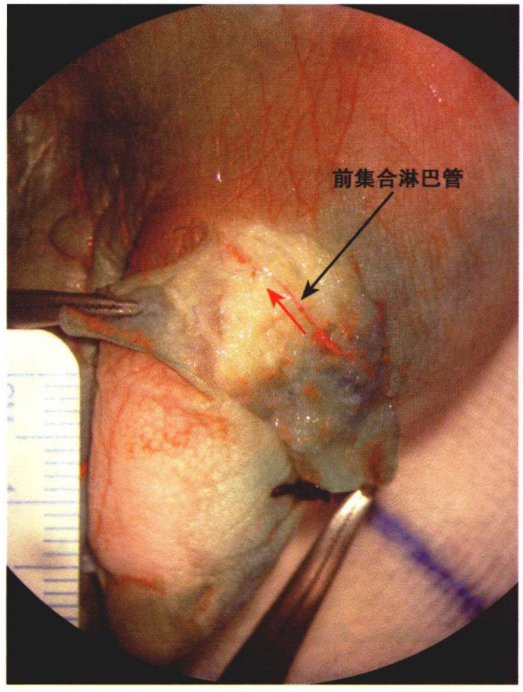


图 2-4-17　左小趾背侧前集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

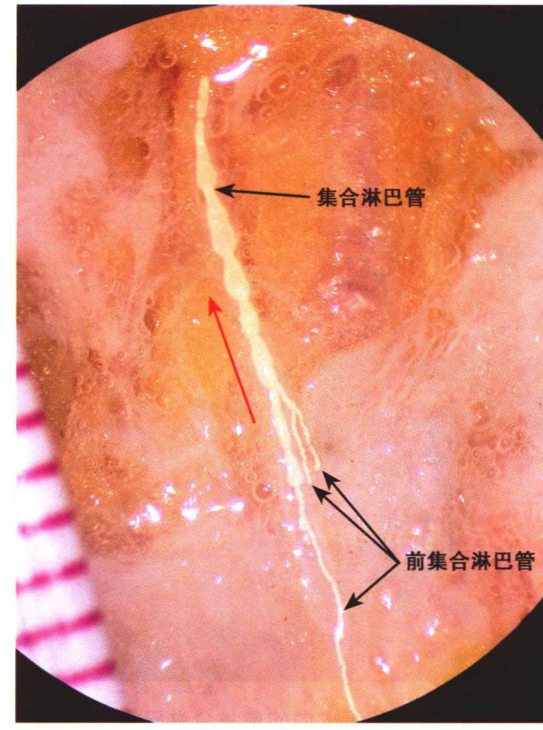


图 2-4-18　右足外踝后前集合淋巴管汇入集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

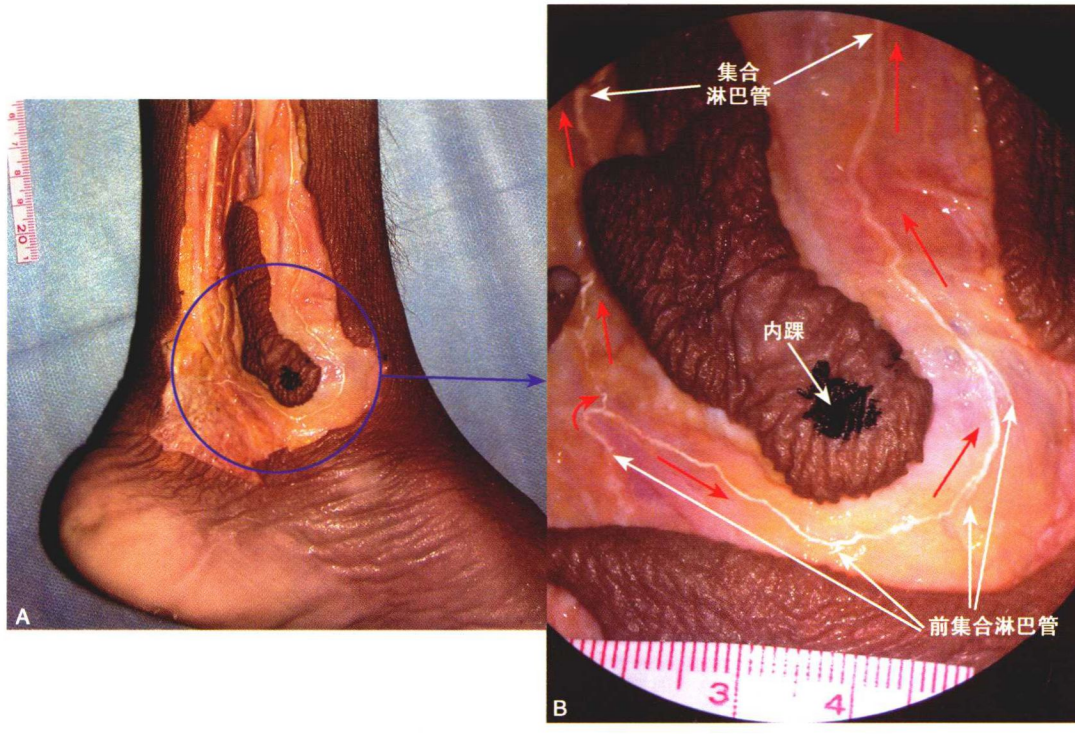


图 2-4-19　左足内踝周围的前集合淋巴管汇入集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

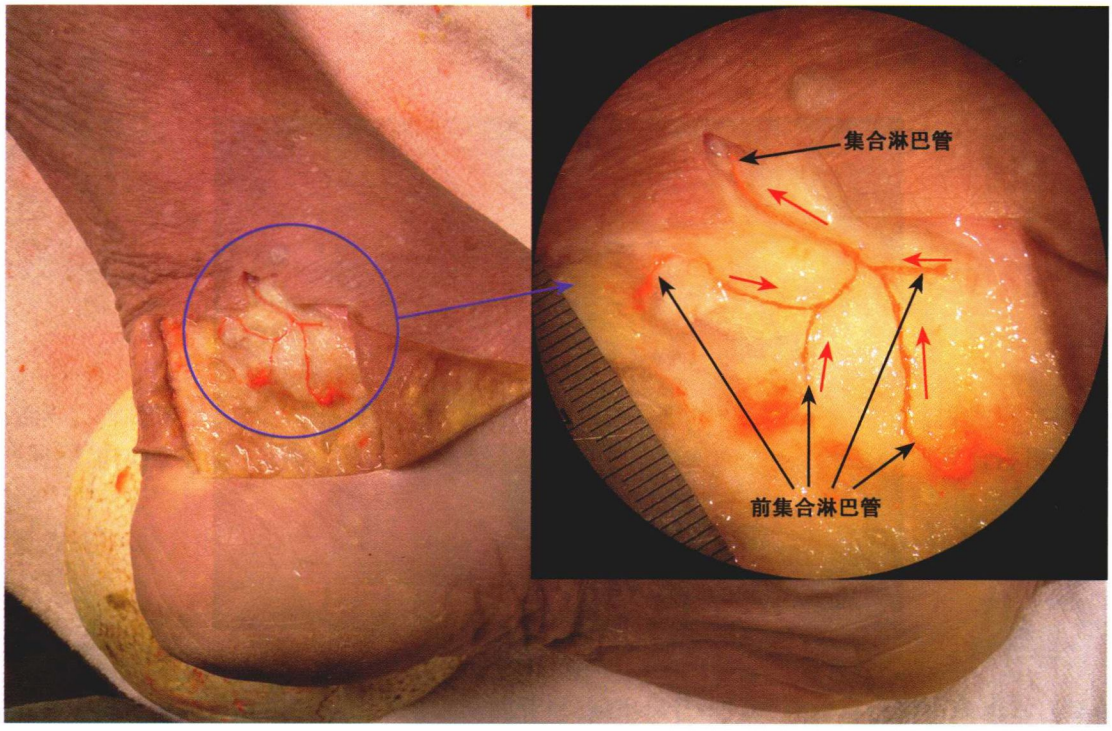


图 2-4-20　左足内踝后侧的前集合淋巴管汇入集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

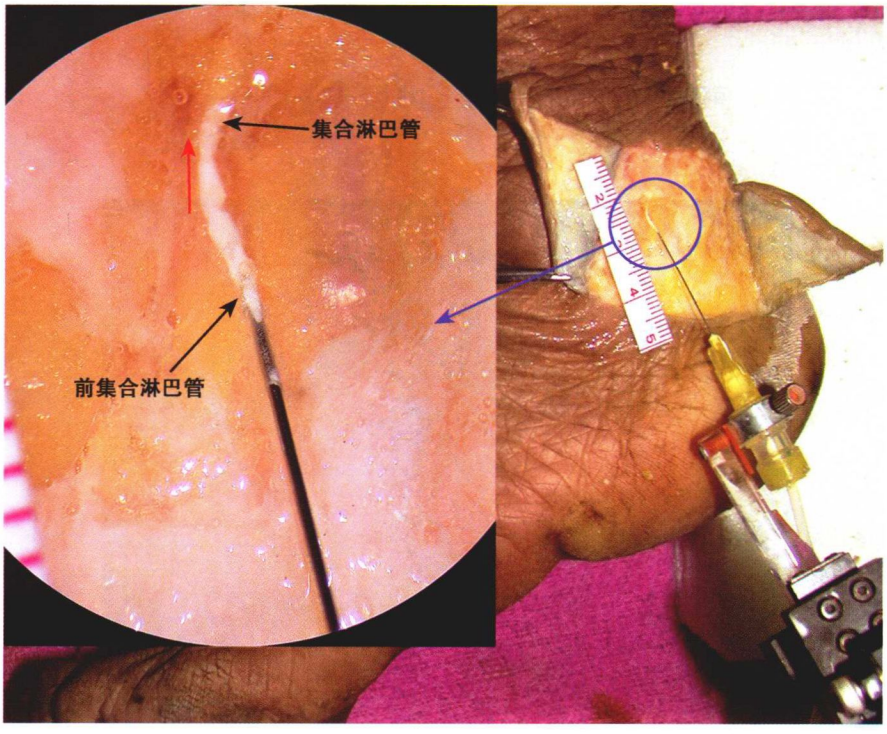


图 2-4-21　左足外踝后侧的前集合淋巴管汇入集合淋巴管(硫酸钡混合物灌注)

二、间接前集合淋巴管

（桥状前集合淋巴管，图 1-0-2，图 2-4-22）

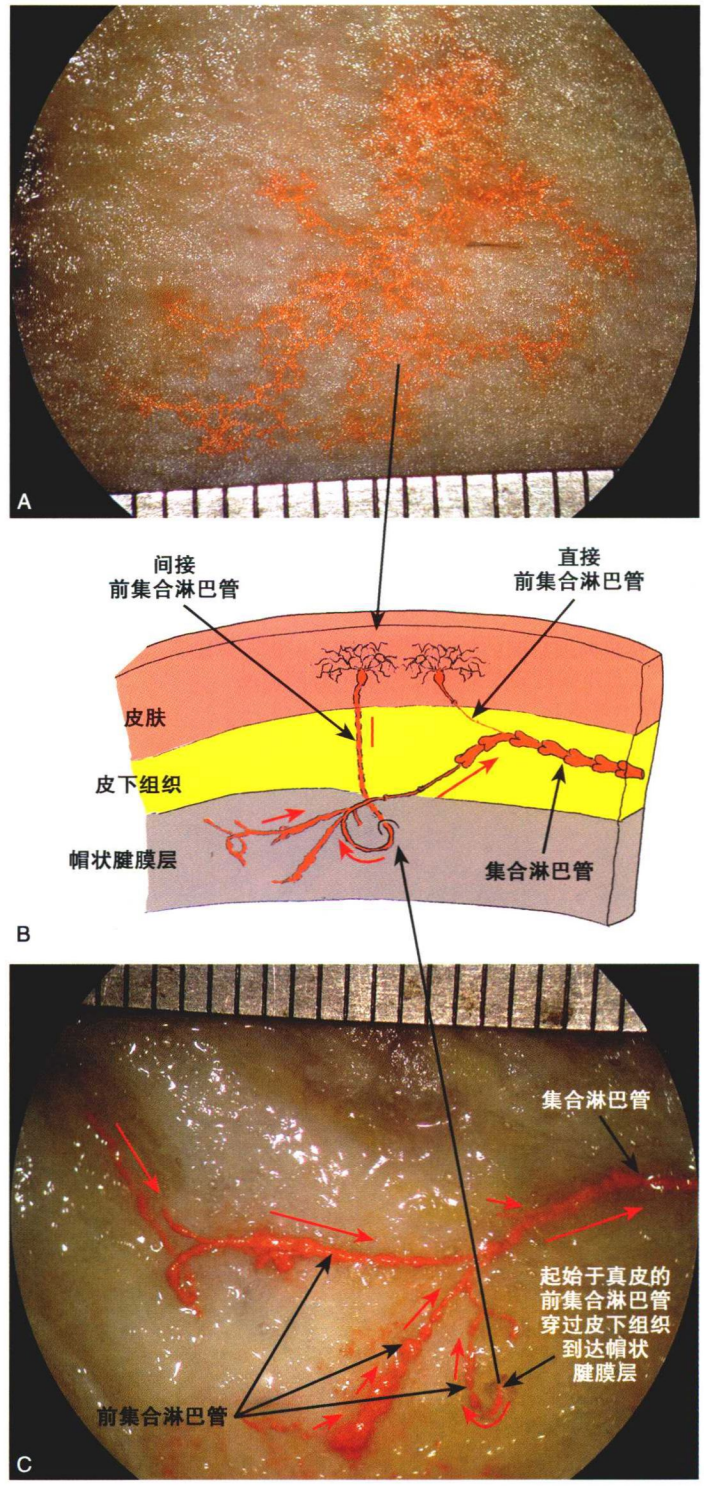


图 2-4-22　头皮内间接前集合淋巴管

A. 氧化铅混合物灌注显示位于头枕部真皮内毛细淋巴管；B. 真皮内间接前集合淋巴管穿过皮下组织，进入帽状腱膜层并与此层内的前集合淋巴管汇合，再汇入位于皮下组织内的集合淋巴管（示意图）；C. 帽状腱膜层面观。红箭头示淋巴液的流向

临床应用

头皮发生癌症时，由于真皮与帽状腱膜层存在间接前集合淋巴管的通连，癌细胞可以通过此种路径从真皮向深处转移。故施行手术时，切除的组织范围应包括帽状腱膜层。

第五节　集合淋巴管

集合淋巴管是连接前集合淋巴管与淋巴干之间的管道。腔内见有丰富的瓣膜，以蛇形和波浪形的方式，时浅时深，时而吻合，时而分支地行走于皮下、黏膜下和器官间结缔组织内。同时集合淋巴管间时有交通支相连。在向心性行程中，它们通常有一个或多个淋巴结与之通连。按照淋巴管与淋巴结的关系，它们又可被分为：输入集合淋巴管、结间集合淋巴管和输出集合淋巴管（图 1-0-1，图 1-1-4，图 1-1-5）。

一、输入、结间和输出集合淋巴管

输入集合淋巴管是将淋巴液输送入淋巴结的管道，输出集合淋巴管是将淋巴液引流出淋巴结的管道，结间集合淋巴管既是其远端淋巴结的输出集合淋巴管，也是其近端淋巴结的输出集合淋巴管（图 2-5-1 ~ 图 2-5-6）。

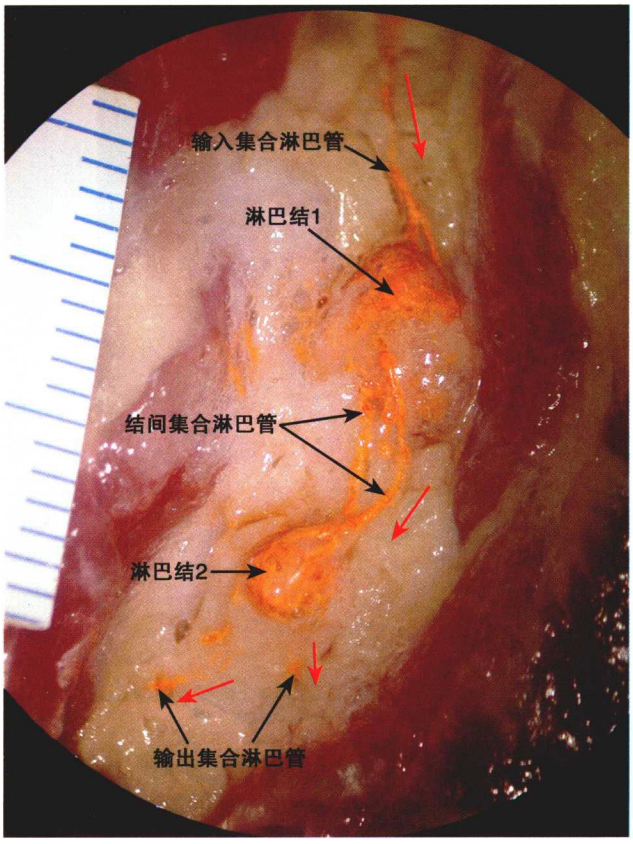


图 2-5-1　左耳前区输入、结间和输出集合淋巴管与淋巴结的关系（氧化铅混合物灌注）
结间集合淋巴管既是淋巴结 1 的输出集合淋巴管，又是淋巴结 2 的输入集合淋巴管。淋巴结 1 连接于单条输入集合淋巴管（进入此淋巴结前分支）和多条输出集合淋巴管。淋巴结 2 连接于多条输入集合淋巴管和多条输出集合淋巴管。红箭头示淋巴液的流向

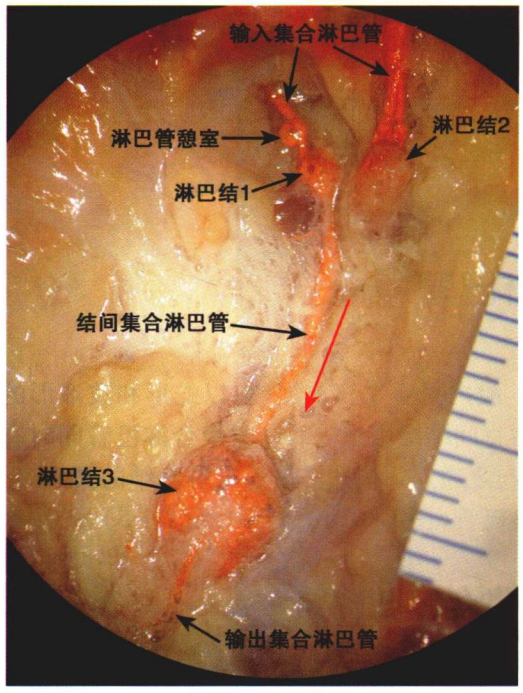


图 2-5-2　右耳后区输入、结间和输出集合淋巴管与淋巴结的关系(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

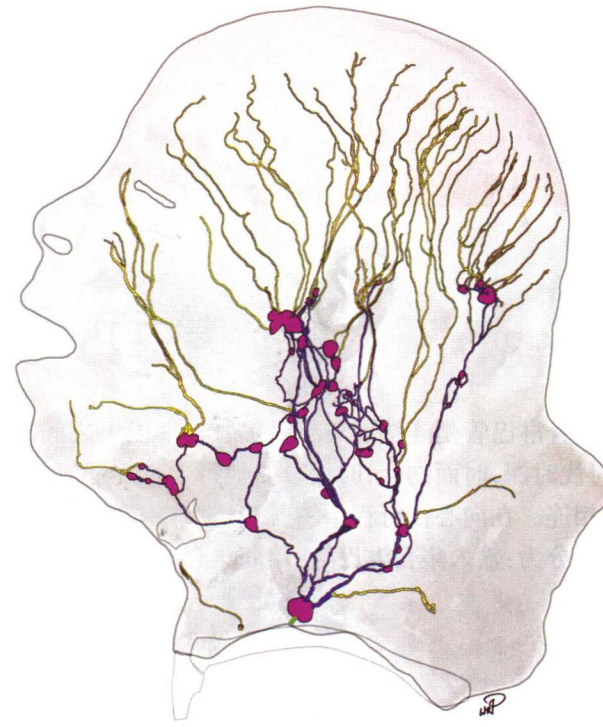


图 2-5-3　头颈部集合淋巴管经氧化铅混合物灌注后的 X 线成像的反转图
黄色为输入集合淋巴管,蓝色为结间集合淋巴管,绿色为输出集合淋巴管,紫色为淋巴结

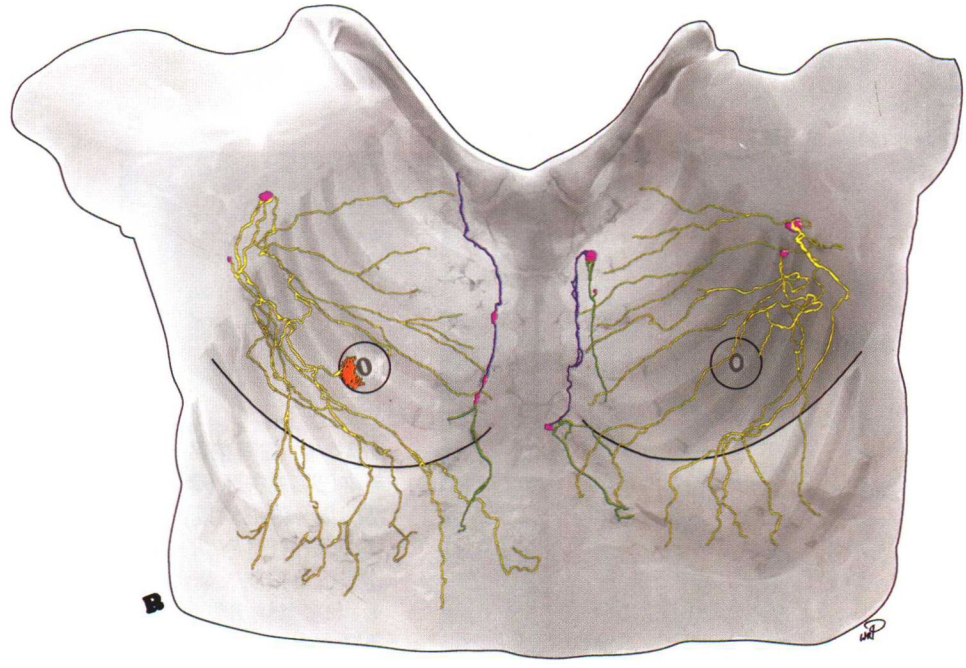


图 2-5-4　胸壁集合淋巴管经氧化铅灌注后的 X 线成像反转图
黄色为胸壁皮下输入集合淋巴管,绿色为胸廓内动脉旁的输入集合淋巴管,蓝色为结间集合淋巴管,橙色为毛细淋巴管,紫红色为淋巴结

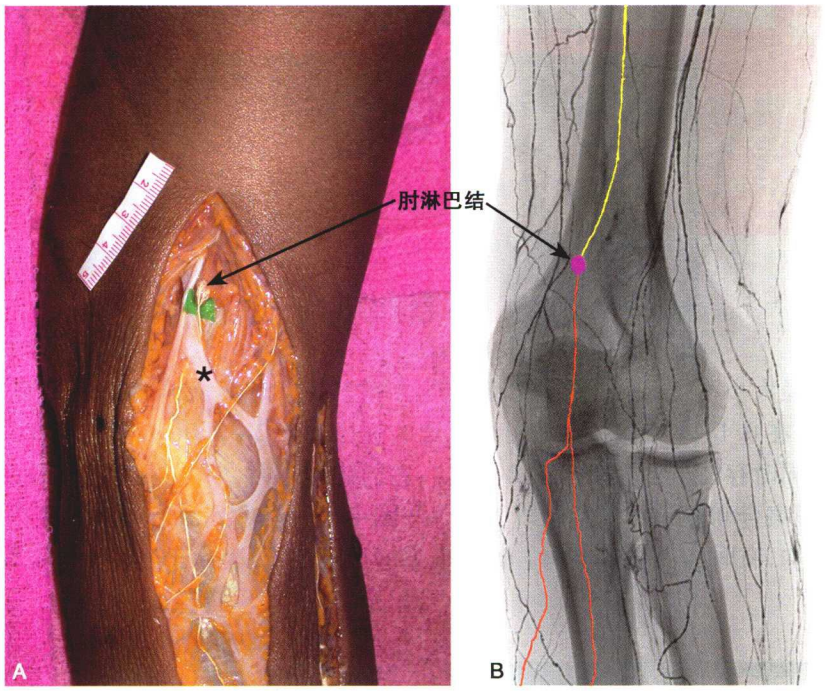


图 2-5-5　左肘部浅淋巴管、淋巴结与静脉的关系

A. 左臂浅淋巴管硫酸钡混合物灌注图。淋巴管(白色),贵要静脉(*);B. X 线成像反转图,臂内侧皮下输入集合淋巴管(棕色)经过肘淋巴结、结间淋巴管(黄色)继续上行汇入腋淋巴结。而其周围多支输入淋巴管绕过肘淋巴结

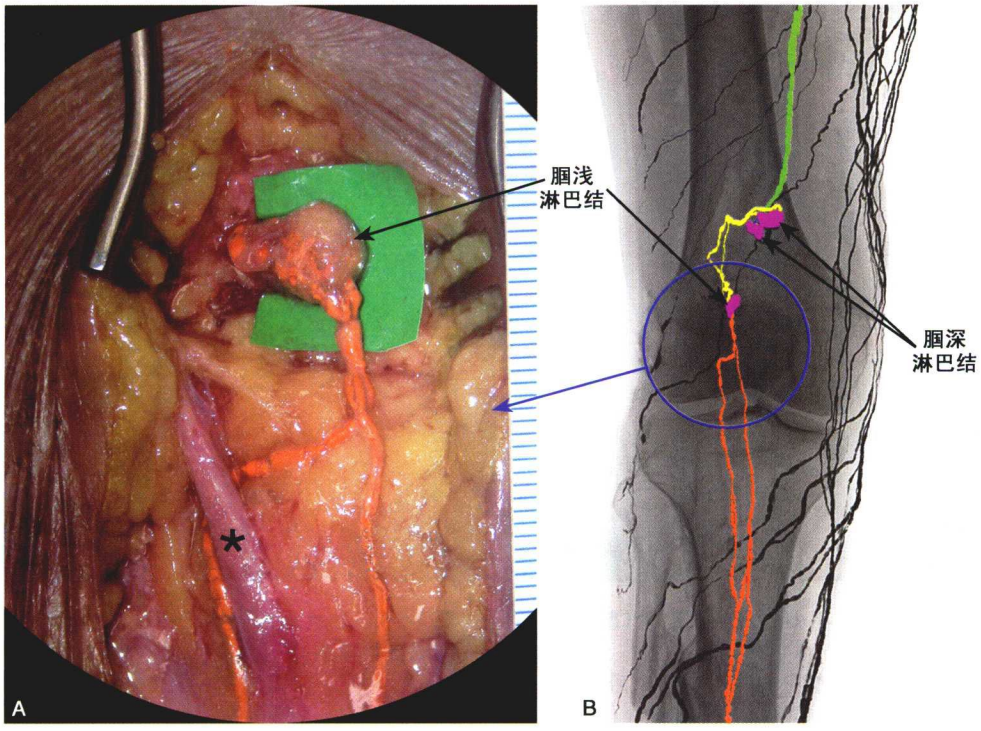


图 2-5-6　左下肢浅淋巴管氧化铅混合物灌注图

A. 为实体解剖显微镜下放大图(*. 小隐静脉);B. X 线成像反转图,可见小隐静脉旁输入集合淋巴管(浅棕色),在腘窝汇入腘浅淋巴结(紫红色),经结间淋巴管(黄色)汇入腘深淋巴结(紫红色),再汇集成集合淋巴管(绿色)沿股动静脉旁行走,此淋巴管在通过单个或多个股淋巴结,最终汇入腹股沟淋巴结,故此淋巴管亦为结间淋巴管

注　释

结间淋巴管可以分别构成人体浅表(图 2-5-1 ~ 图 2-5-3)或深部淋巴结间(图 2-5-4,图 2-5-6)的通路,也可构成浅表淋巴结至深部淋巴结的淋巴通路(图 2-5-5,图 2-5-6)。

二、形态和结构

集合淋巴管的管径大小不一,远端的管径较小,近端的较大。输入集合淋巴管的管径在 0.1 ~ 1.0mm 间;结间淋巴管的管径在 0.1 ~ 1.5mm 间;输出淋巴管的管径在 0.2 ~ 2.0mm 间。但在同一区域内可见粗细不一的集合淋巴管同时存在(图 2-5-7 ~ 图 2-5-12),它们的管径大小可在行程中变化。一般来说输入集合淋巴管较长,而结间集合和输出淋巴管较短。从这些图中也可以看到由于瓣膜的存在,使得集合淋巴的看上去像个竹节状结构,有时像串珠状结构。这种现象的出现,主要是由于管径大小与瓣膜间的长度之比例所致(图 2-1-7)。

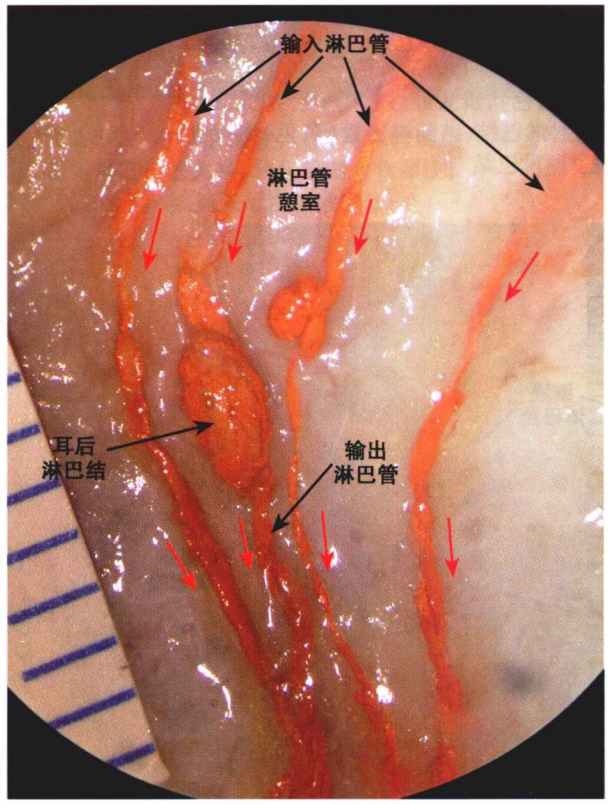


图 2-5-7　左耳后区管径不一的集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)
左起第二支输入集合淋巴管通过耳后淋巴结后,连接输出集合淋巴管。在此区域内,其他三支绕过此淋巴结,仍然是输入淋巴管(旁路)。红箭头示淋巴液引流方向

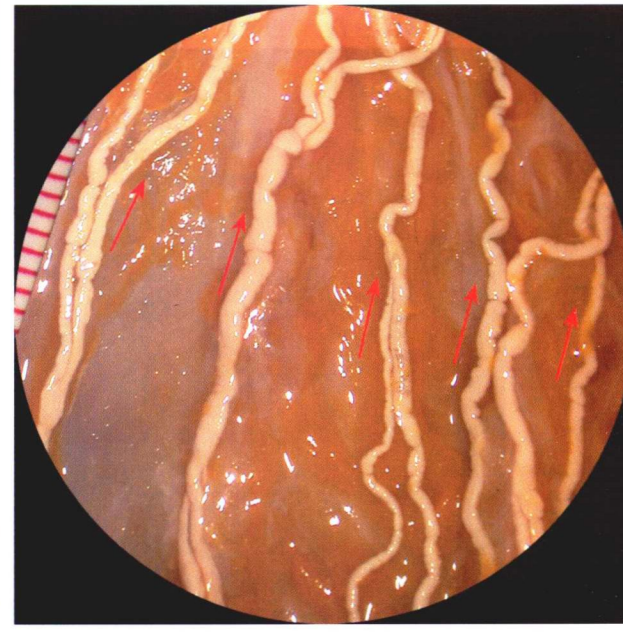


图 2-5-8　左大腿内侧粗细不一的集合淋巴管(硫酸钡混合物灌注)
红箭头示淋巴液引流方向

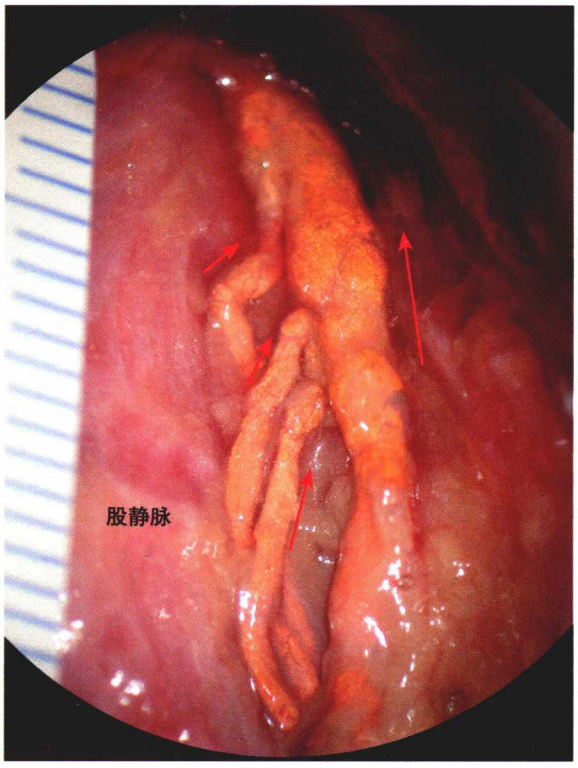


图 2-5-9　左腿股静脉旁集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
三支较小集合淋巴管汇入一支较大的集合淋巴管。红箭头示淋巴液的流向

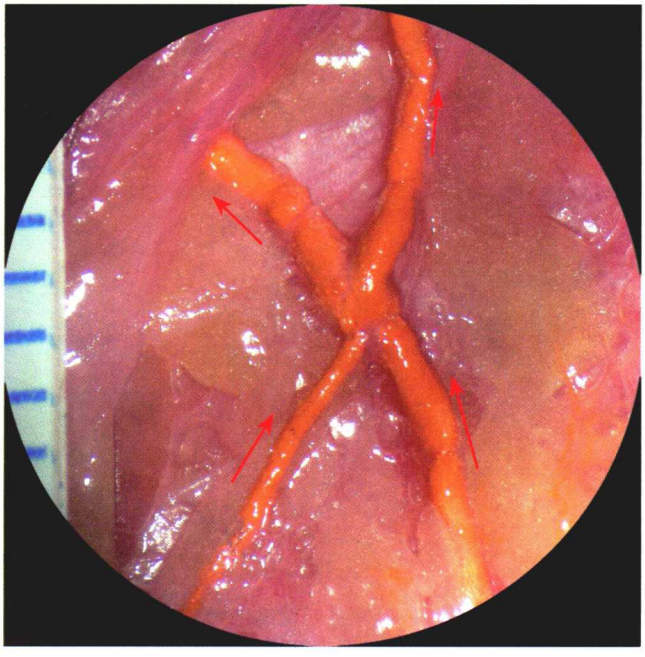


图 2-5-10　左前臂后面呈 X 型连接的集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）
红箭头示淋巴液的流向

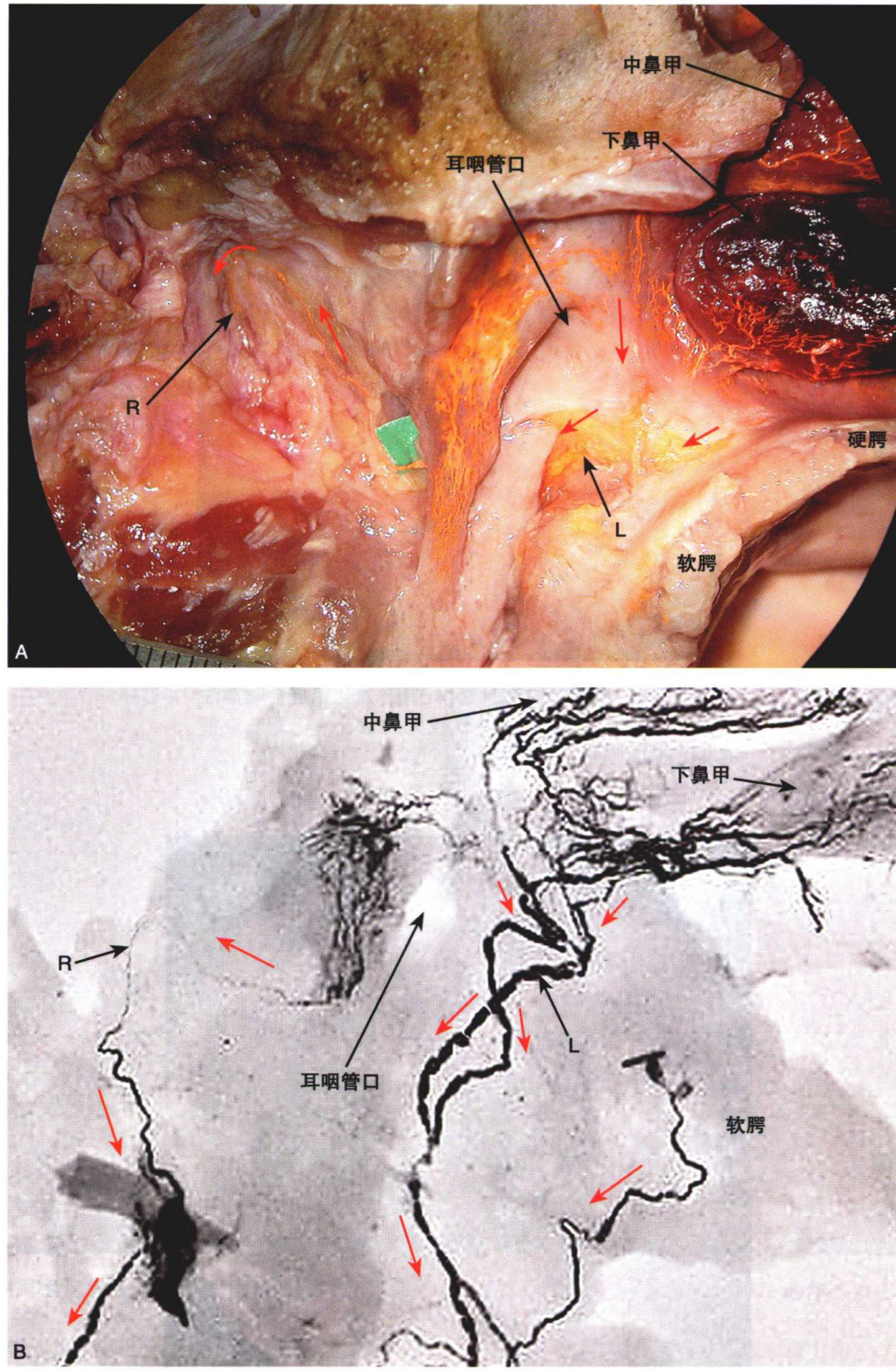


图 2-5-11　左鼻咽区淋巴管分布

A. 显微镜下：左鼻咽区淋巴管分布（氧化铅混合物灌注）；B. 该区 X 线反转片。R. 较细小的集合淋巴管行走于咽壁后间隙；L. 较粗大的集合淋巴管行走于咽壁旁间隙。红箭头示淋巴液的流向

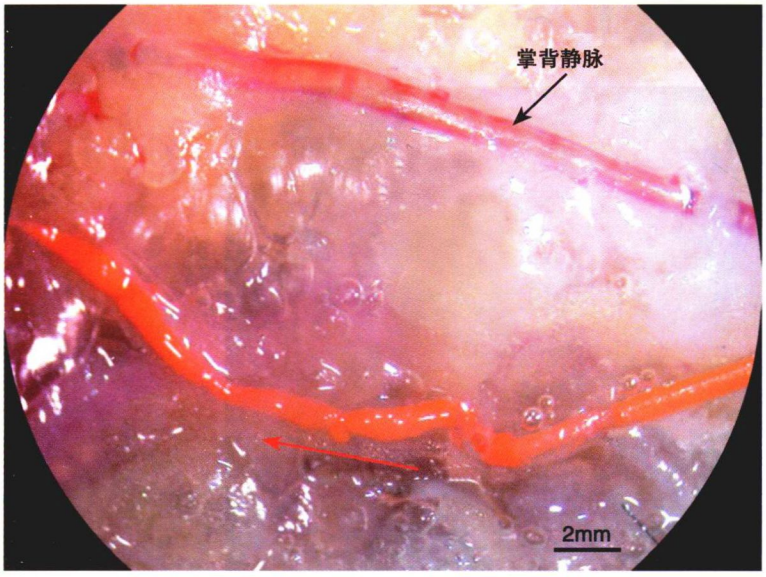


图 2-5-12　右掌背淋巴管与小静脉形态对照图(显微镜下)
淋巴管经氧化铅混合物灌注后示多个淋巴管瓣膜,管壁呈竹节状;小静脉管壁较直,管腔内含红色血液。红箭头示淋巴液的流向

临床应用

采用显微外科技术施行淋巴管-静脉吻合是各种治疗肢体继发性淋巴水肿的疗法之一(刘宁飞 2014)。此组图片为此手术提供了解剖学上的基础认知。即术中在同一区域可探寻到不同管径的淋巴管,并且根据淋巴管的形态结构和内含物不同来区别大小相似的静脉(图 2-5-12)。

三、淋巴管间交通支

(图 2-5-13 ~ 图 2-5-19)

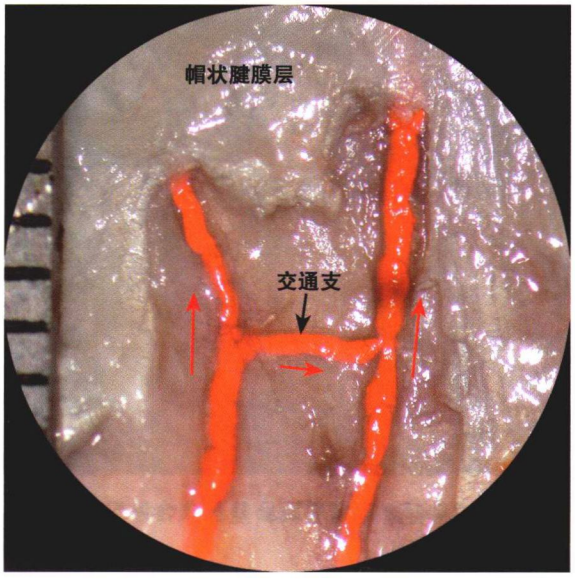


图 2-5-13　头部颞区呈 H 型集合淋巴管

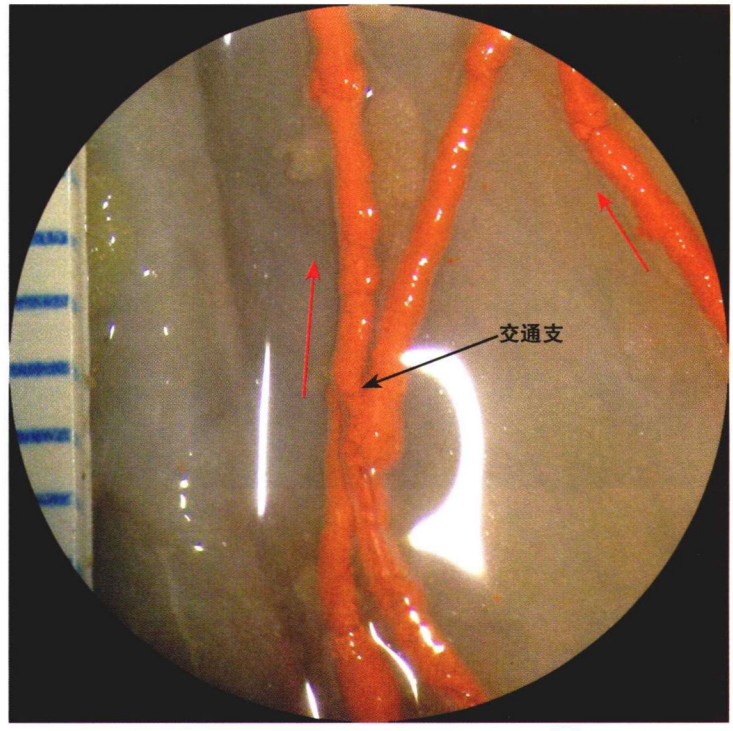


图 2-5-14　掌背呈 X 型集合淋巴管间的短交通支

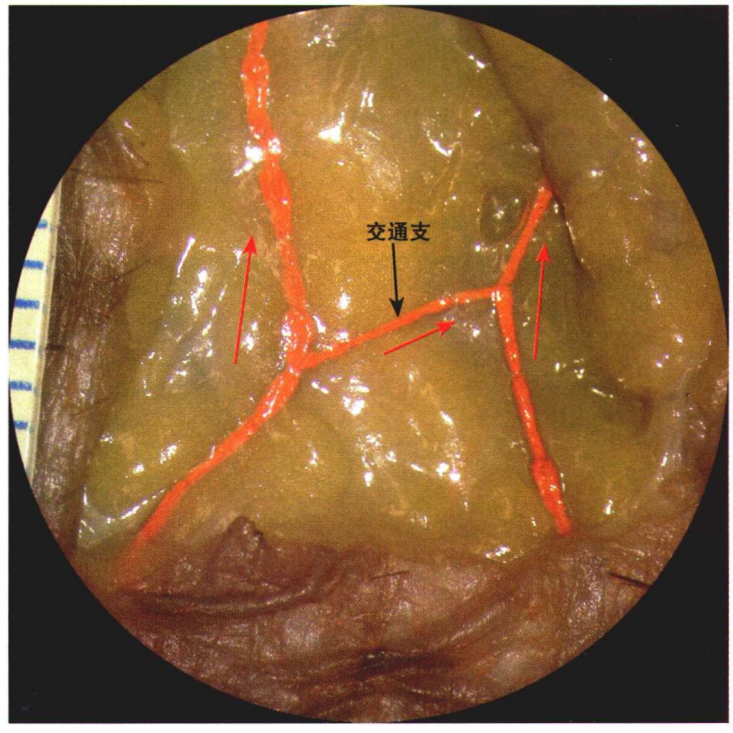


图 2-5-15　前臂后面呈 H 型集合淋巴管

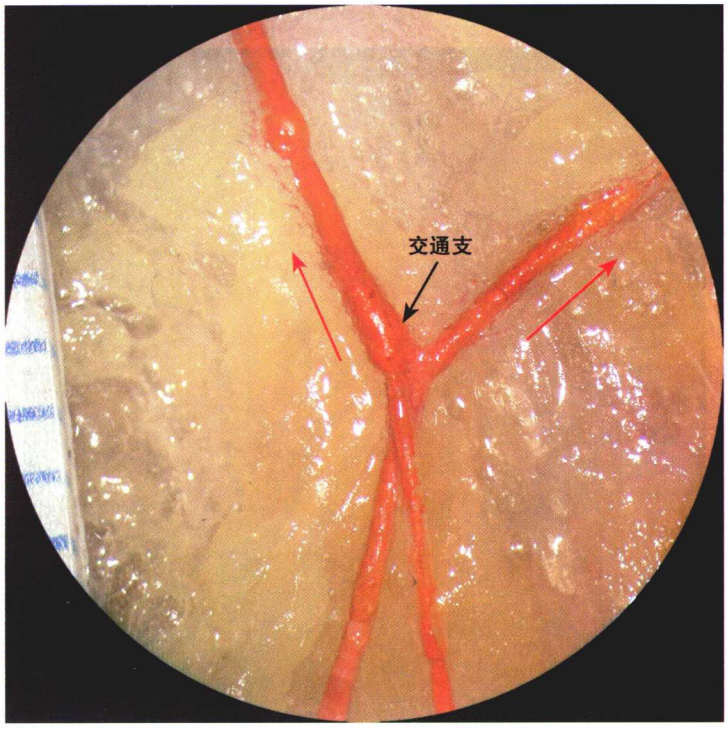


图 2-5-16　臂内侧呈 X 型集合淋巴管间的交通支

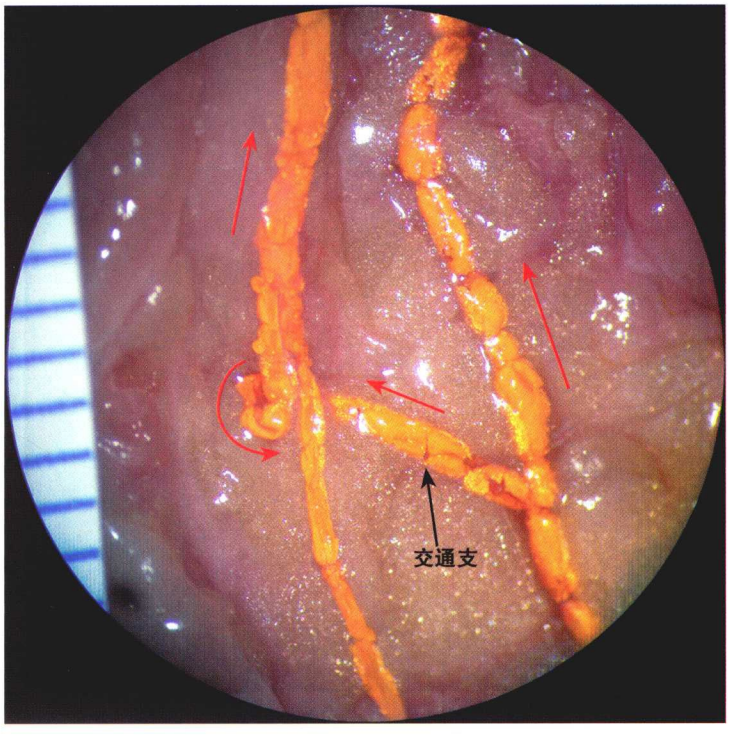


图 2-5-17　小腿内侧呈 H 型集合淋巴管

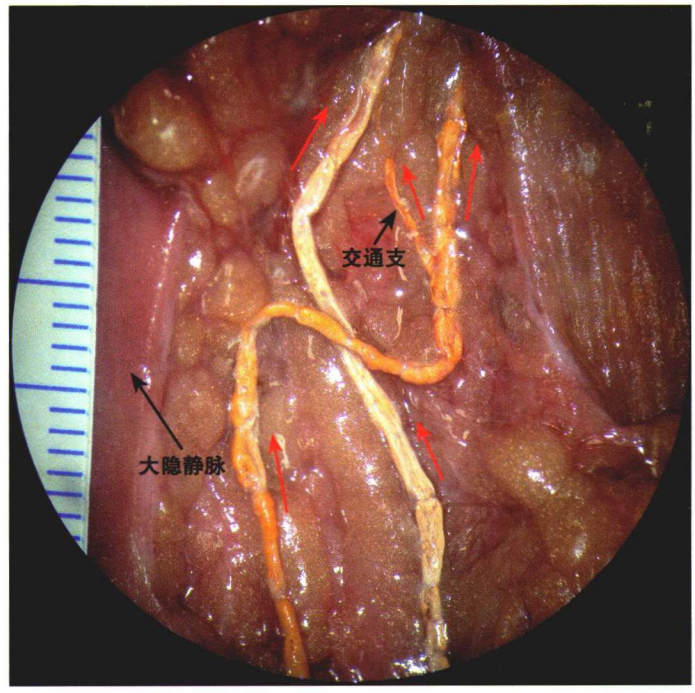


图 2-5-18　小腿内侧呈 X 型集合淋巴管间的交通支

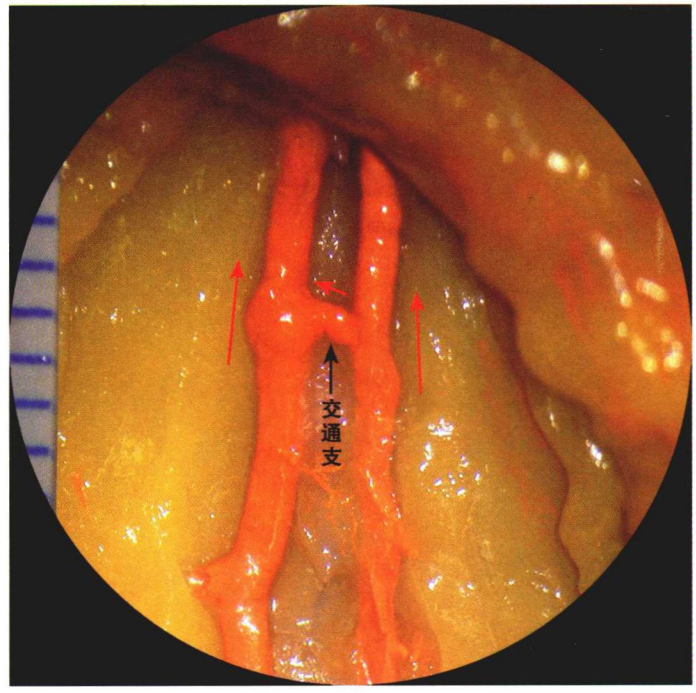


图 2-5-19　大腿内侧呈 H 型集合淋巴管

临床应用

淋巴管交通支的存在，一方面可以为某一区域的淋巴阻塞起到分流的作用。而另一方面则为肿瘤细胞的淋巴转移提供了另一条途径。

四、集合淋巴管与淋巴结连接形式及旁路

（一）集合淋巴管与淋巴结的连接形式

一般认为集合淋巴管与淋巴结的连接是以多支输入集合淋巴管进入淋巴结、而由单支输出淋巴管从淋巴结汇出的形式出现（图 1-1-4，图 2-5-2）。但最近的研究发现（Pan 等，2010），这种连接有 4 种不同的类型存在（图 2-5-1 ~ 图 2-5-7，图 2-5-20 ~ 图 2-5-23）。

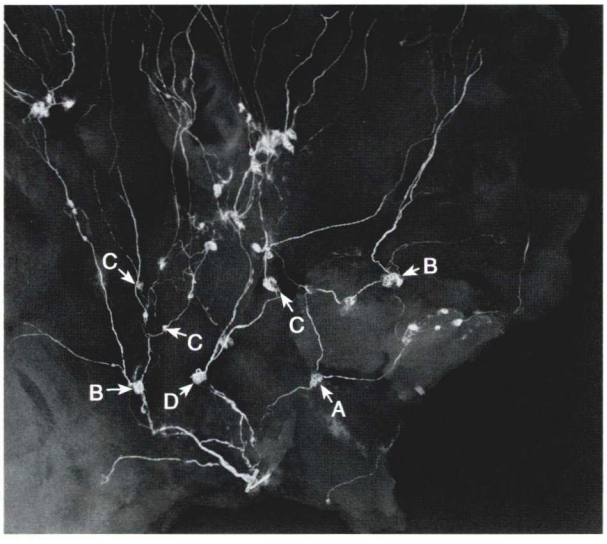


图 2-5-20　集合淋巴管与淋巴结连接类型
右颈部淋巴管和淋巴结经氧化铅混合物灌注后的 X 线成像图。A 型：多支输入和一支输出淋巴管；B 型：多支输入和多支输出淋巴管；C 型：单支输入和单支输出淋巴管；D 型：单支输入和多支输出淋巴管

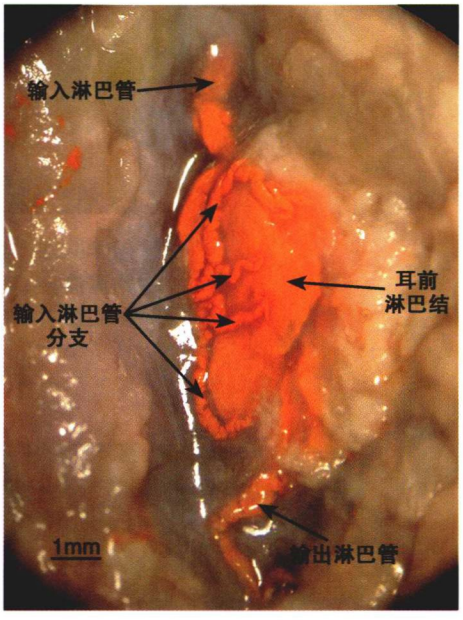


图 2-5-21　耳前淋巴结与输入、输出集合淋巴管连接（氧化铅混合物灌注）
耳前输入集合淋巴管在进入淋巴结前分成几条分支

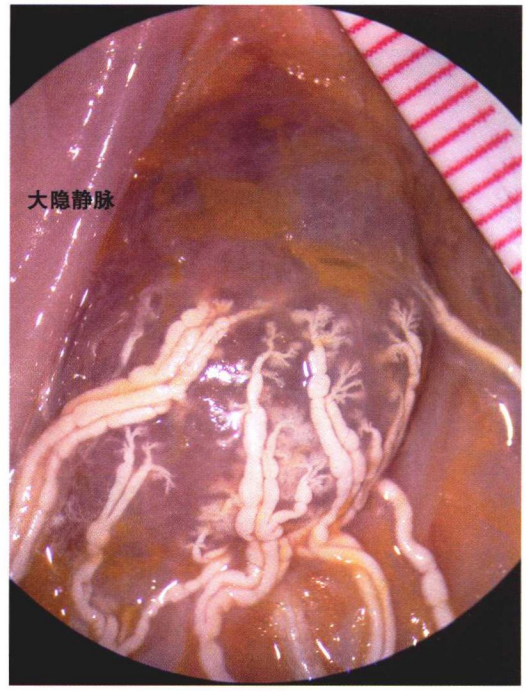


图 2-5-22　腹股沟淋巴结的结前淋巴管(钡混合物灌注)
多支输入集合淋巴管在进入腹股沟淋巴结前分成许多小分支

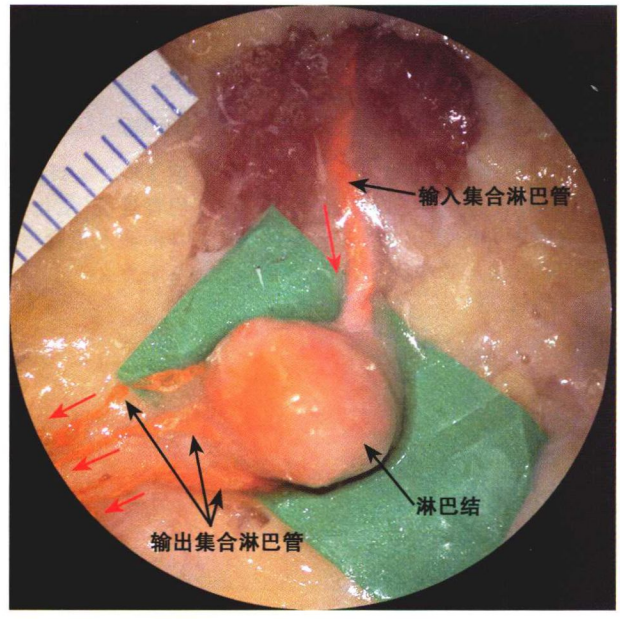


图 2-5-23　右侧颈部淋巴结与 1 支输入和 3 支输出集合淋巴管连接(氧化铅混合物灌注)
红箭头标出淋巴液的流向

（二）集合淋巴管与淋巴结的旁路

集合淋巴管不总是汇入离它们最近的淋巴结，有时绕过这些淋巴结（图 2-5-7，图 2-5-24，图 2-5-25）。

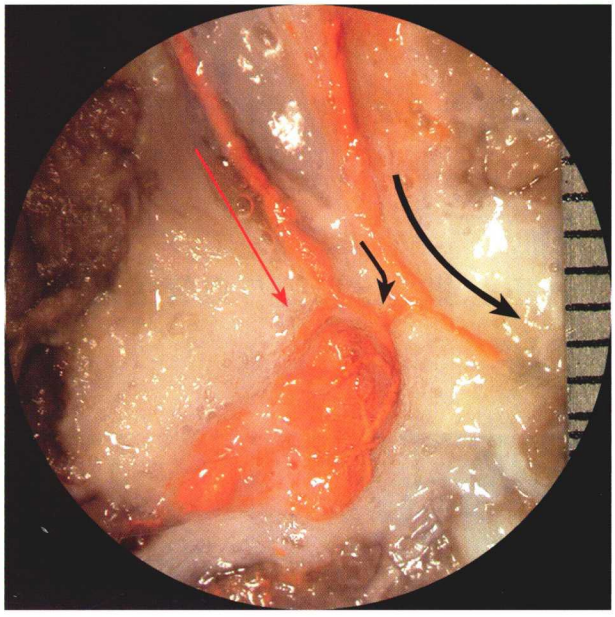


图 2-5-24　左耳后淋巴管与淋巴结的关系（氧化铅混合物灌注）
两支集合淋巴管在进入耳后淋巴结前分支。其中一支的分支（红箭）完全汇入淋巴结。另一支的分支中，部分入淋巴结，部分绕其而过（黑箭）

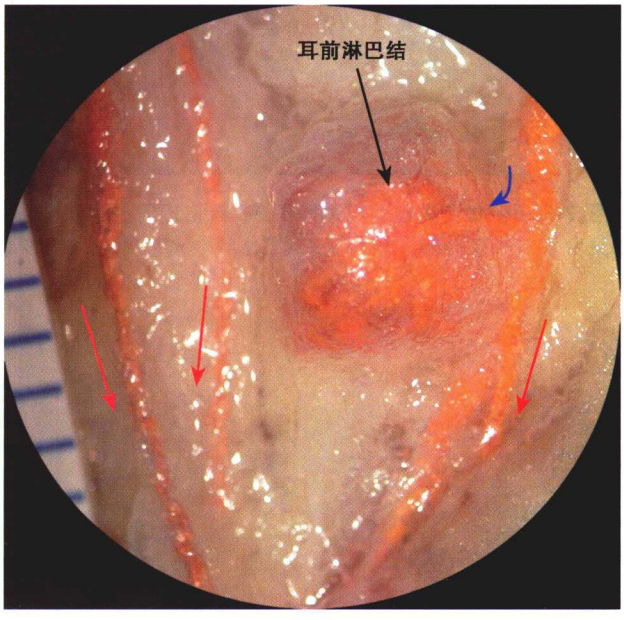


图 2-5-25　左耳前淋巴结与淋巴管的关系（氧化铅混合物灌注）
耳前多支集合淋巴管中的一支分支（蓝箭标出）进入淋巴结。其余淋巴管则绕其而过（红箭标出）

临床应用

淋巴管旁路的存在，为肿瘤细胞的远处转移提供了途径。肿瘤细胞不但可进入离肿瘤区最近的淋巴结，有些淋巴管绕过它进入更远处的淋巴结，增加了远处肿瘤转移的机会，为临床的治疗带来困难。术前的淋巴核素扫描、前哨淋巴结切除和病理活检的应用，可以降低术后淋巴转移的几率。

五、集合淋巴管与血管关系

（图 2-5-26 ~ 图 2-5-34）

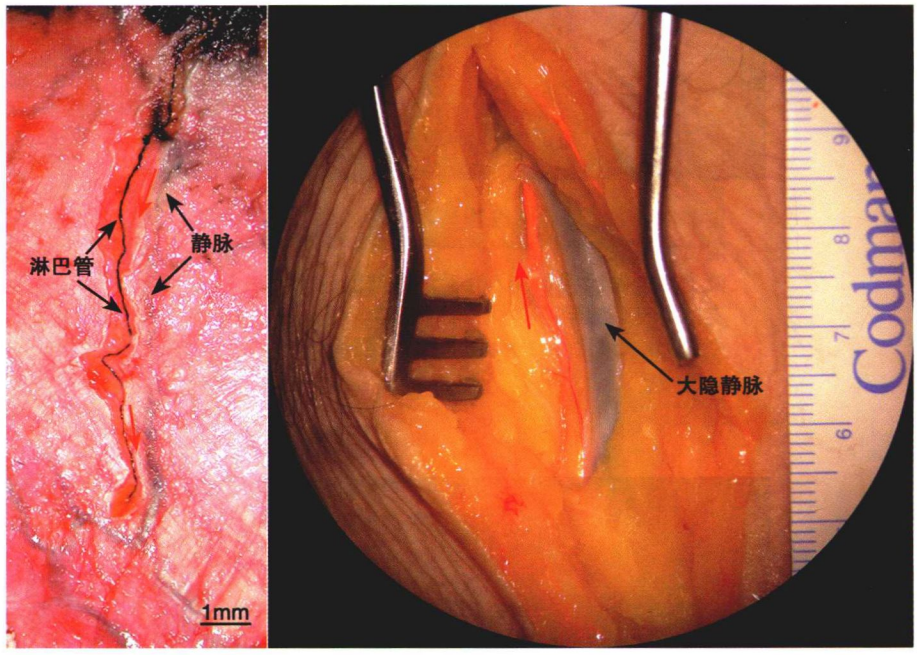


图 2-5-26　集合淋巴管与静脉关系（氧化铅混合物灌注）
左图示淋巴集合管与头皮静脉平行行走，右图示集合淋巴管与大隐静脉平行行走

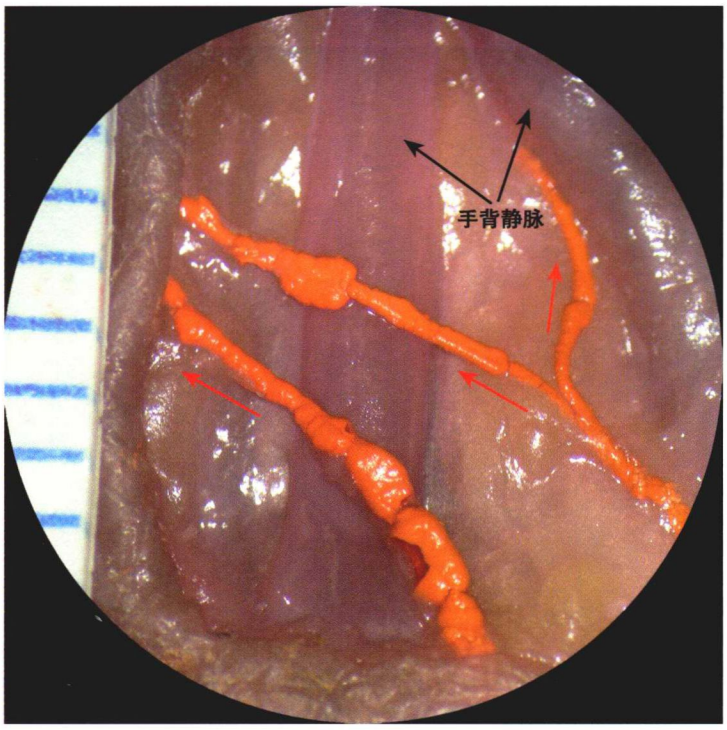


图 2-5-27　从手背浅静脉越过的集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

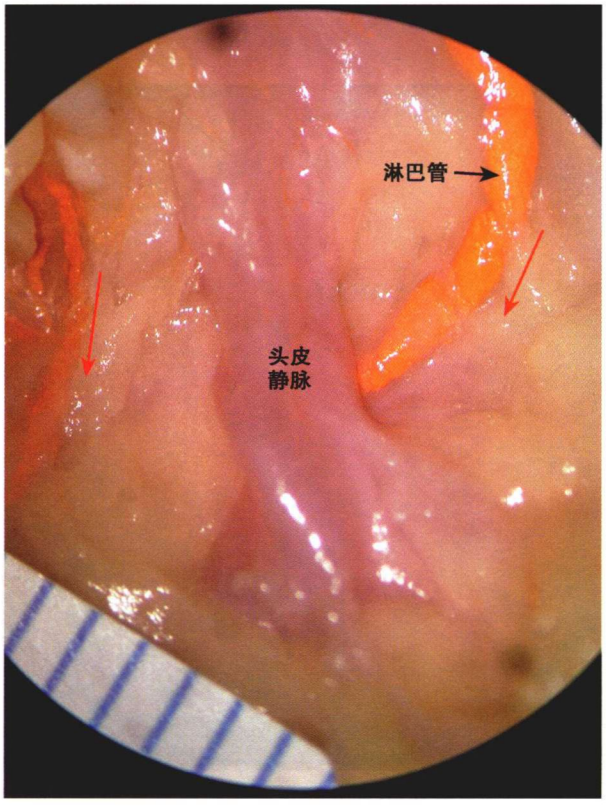


图 2-5-28　从头皮小静脉下穿过的集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

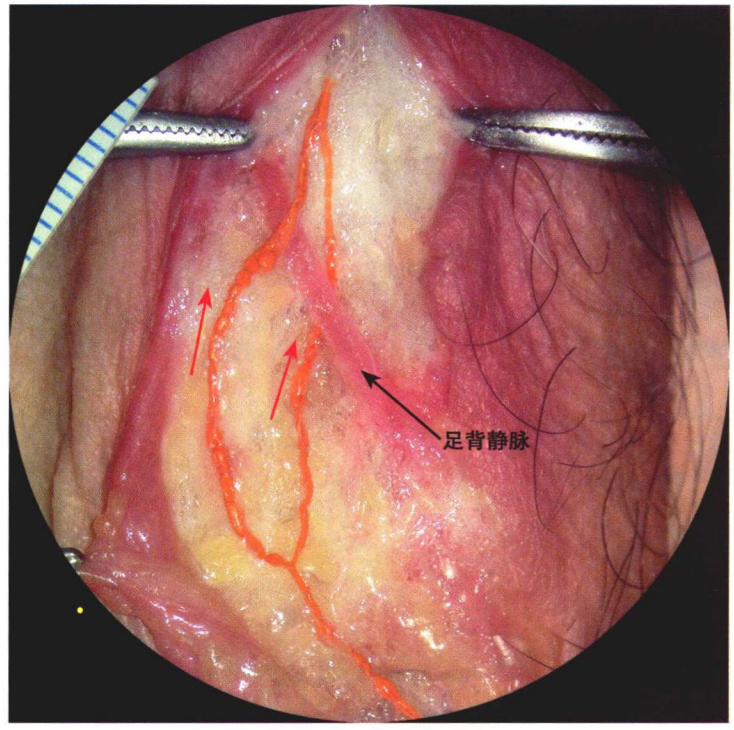


图 2-5-29　足背集合淋巴管经静脉的浅、深面通过(氧化铅淋巴管灌注)



图 2-5-30　腕部两支集合淋巴管在贵要静脉属支的深面穿过,汇流后在其浅面通过(硫酸钡混合物灌注)

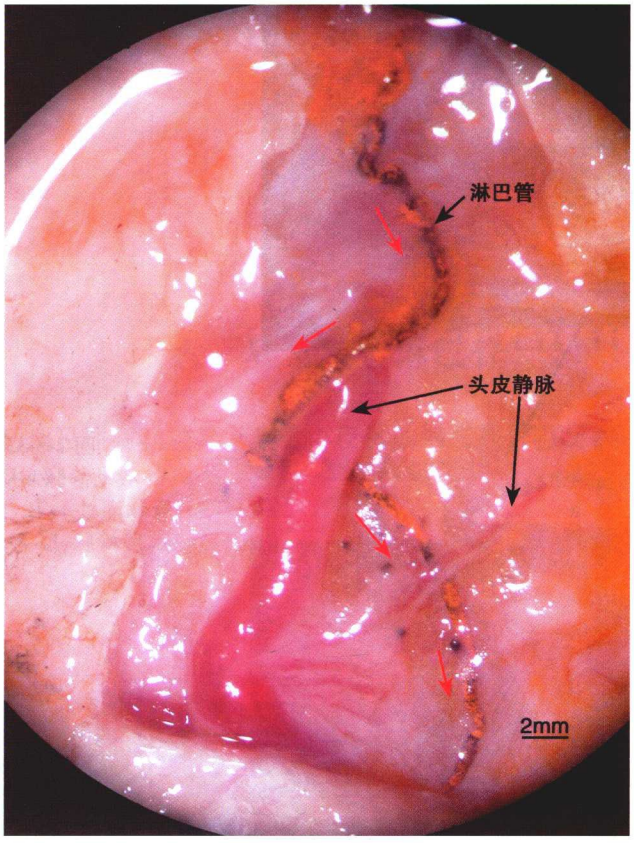


图 2-5-31　集合淋巴管缠绕头皮小静脉行走(氧化铅混合物灌注)

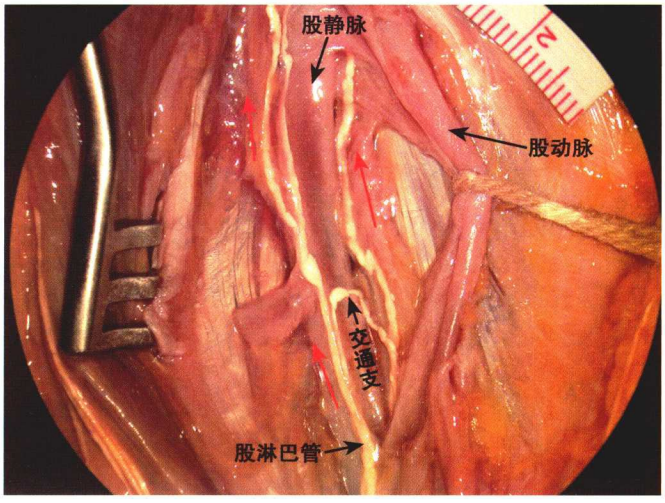


图 2-5-32　集合淋巴管缠绕股动静脉行走(硫酸钡混合物灌注)

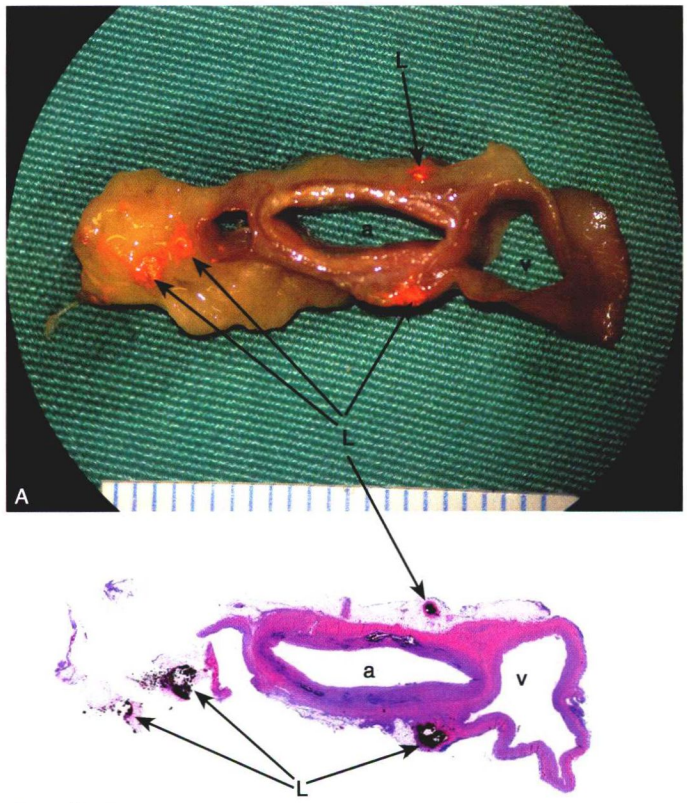


图 2-5-33　股血管周围淋巴管

A. 股动静脉和周围淋巴管横截面(氧化铅混合物灌注);B. 组织 HE 染色。a. 股动脉;v. 股静脉;L. 股淋巴管

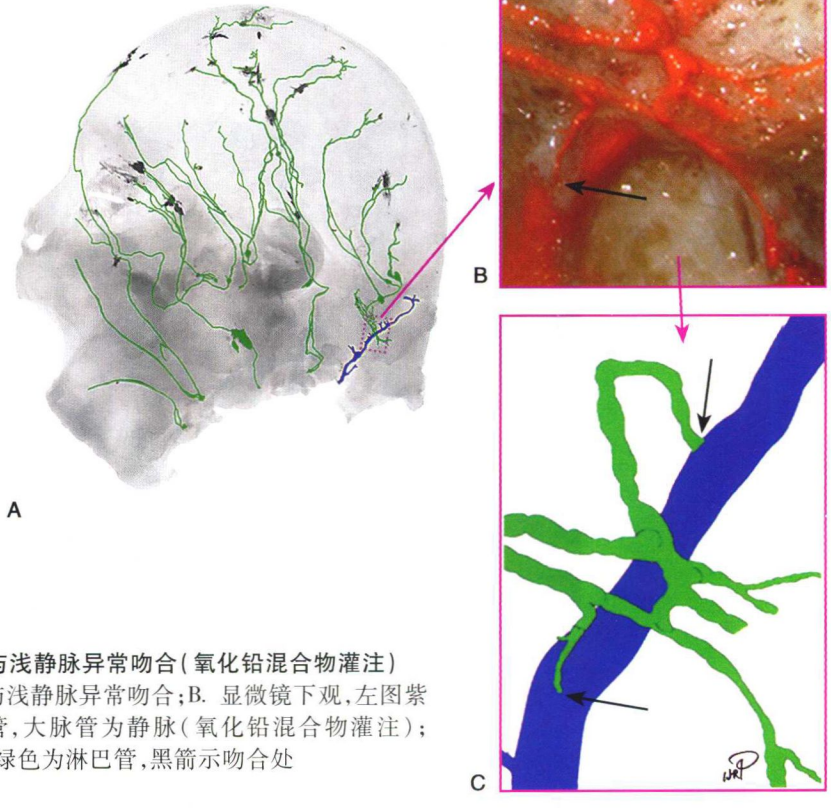


图 2-5-34　左枕部浅淋巴管与浅静脉异常吻合(氧化铅混合物灌注)

A. X 线翻转图,示枕部淋巴管与浅静脉异常吻合;B. 显微镜下观,左图紫框区的放大图,小脉管为淋巴管,大脉管为静脉(氧化铅混合物灌注);C. 右上图示意图,蓝色为静脉,绿色为淋巴管,黑箭示吻合处

注　　释

在一例头颈部标本的枕部发现一处淋巴静脉分流现象。从枕淋巴结汇出的输出淋巴管形成网状结构，然后汇集成二小分支并与邻近头皮下组织内的小静脉相吻合。此解剖学的异常现象证实了临床上的案例报道（Wallace 1964年）。必须认识到此异常分流现象如出现在癌症病患时，将是全身癌细胞转移的通路之一。

六、异常集合淋巴管

在灌注和解剖过程中，偶见注射物被异常集合淋巴管的缩窄部分阻断，而缩窄部分的近端淋巴管则正常（图 2-5-36 ~ 图 2-5-38）。

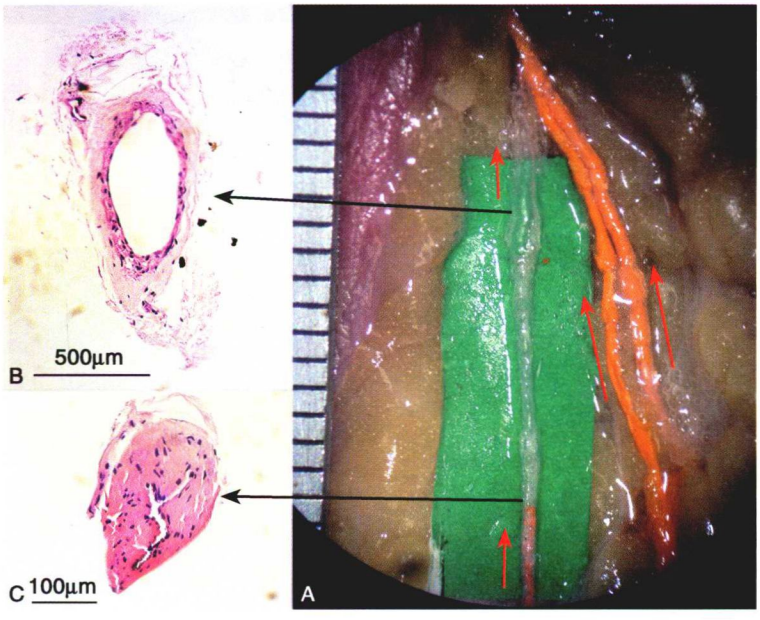


图 2-5-35　左前臂内侧缩窄集合淋巴管（氧化铅混合物灌注）

A. 左臂淋巴管经氧化铅混合物灌注显示缩窄变化的集合淋巴管。红箭头标出淋巴液的流向；B. 位于缩窄处近端的正常集合淋巴管组织学切片及 HE 染色；C. 缩窄段淋巴管组织学切片及 HE 染色示其管腔变窄、管壁增厚、细胞核排列紊乱

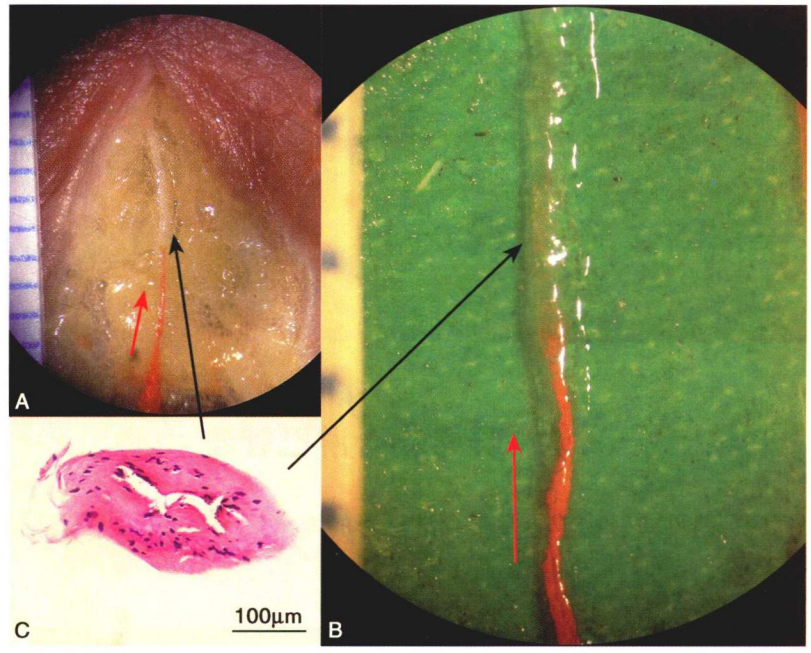


图 2-5-36　右前臂内侧缩窄集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

A. 前臂狭窄淋巴管;B. 左上图的放大图。黑箭头示淋巴管狭窄段,红箭头示淋巴液的流向;C. 缩窄段淋巴管组织学切片 HE 染色,示管腔变窄、管壁增厚、细胞核排列紊乱

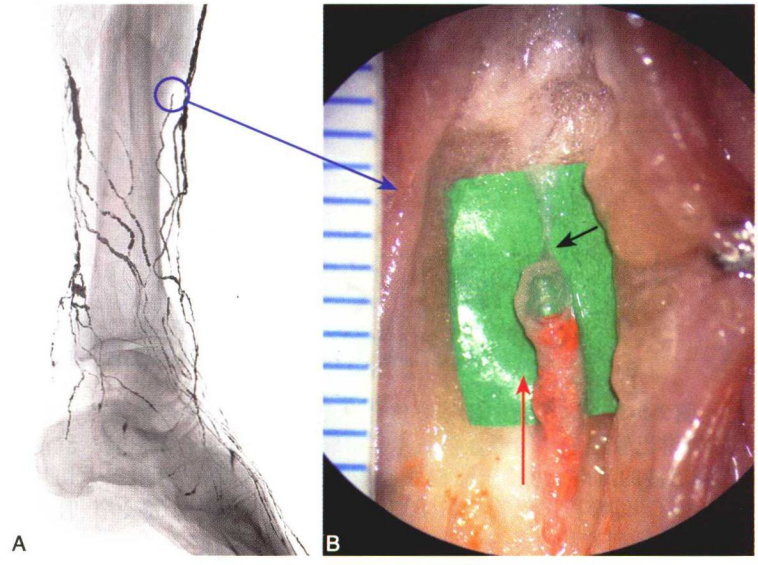


图 2-5-37　胫骨前缩窄浅集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

A. 右下肢浅淋巴管经氧化铅混合物灌注的 X 线成像图;B. 左图蓝圈局部的实体解剖放大图(显微镜下),黑箭头示一支集合淋巴管发生缩窄变化。红箭头标出淋巴液的流向

临床应用

淋巴管的这种病理变化的发生，可能与淋巴管的炎症和外伤有关。单支淋巴管被累及后，虽然此处的淋巴回流受阻。但淋巴液可通过旁路和交通支进行分流，而不会引起局部淋巴水肿。

第六节　淋巴干与淋巴导管

（图 2-6-1 ~ 图 2-6-4）

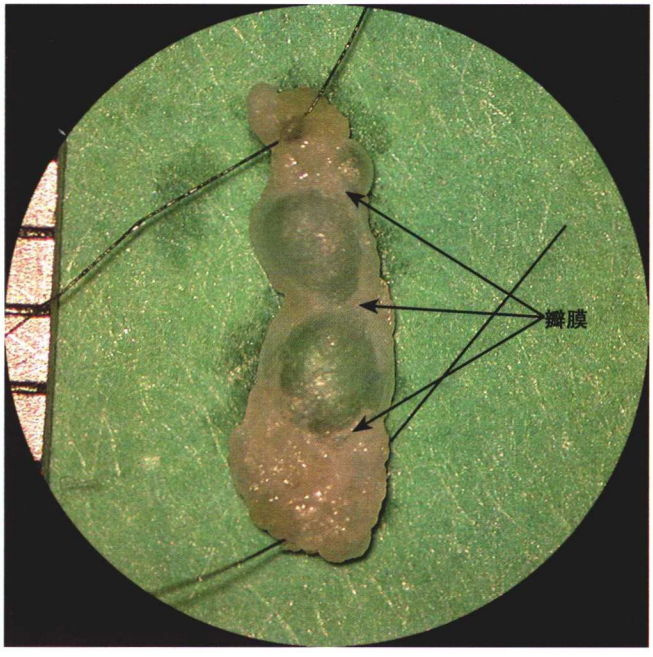


图 2-6-1　颈根部的透明淋巴干（双氧水处理后）

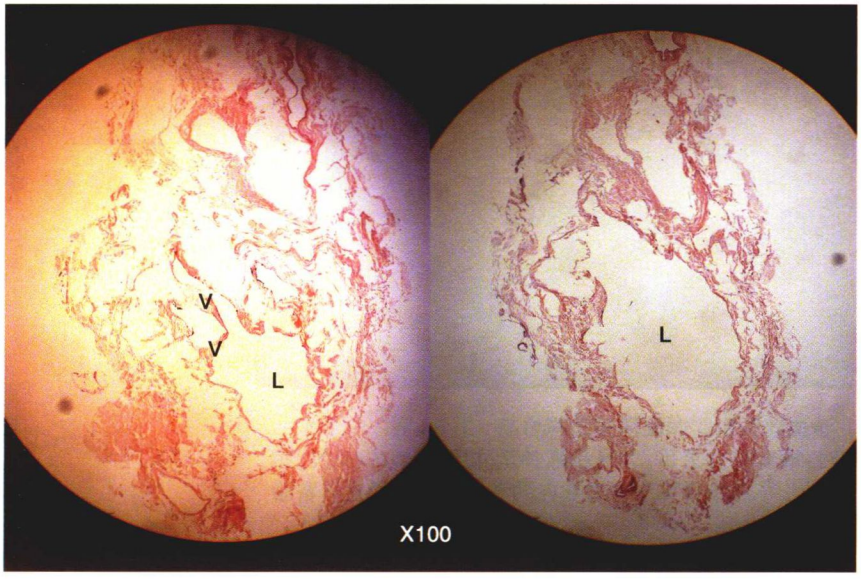


图 2-6-2　淋巴干组织切片及 HE 染色

淋巴干的组织切片及 HE 染色。L. 淋巴干内腔；V. 淋巴管瓣膜

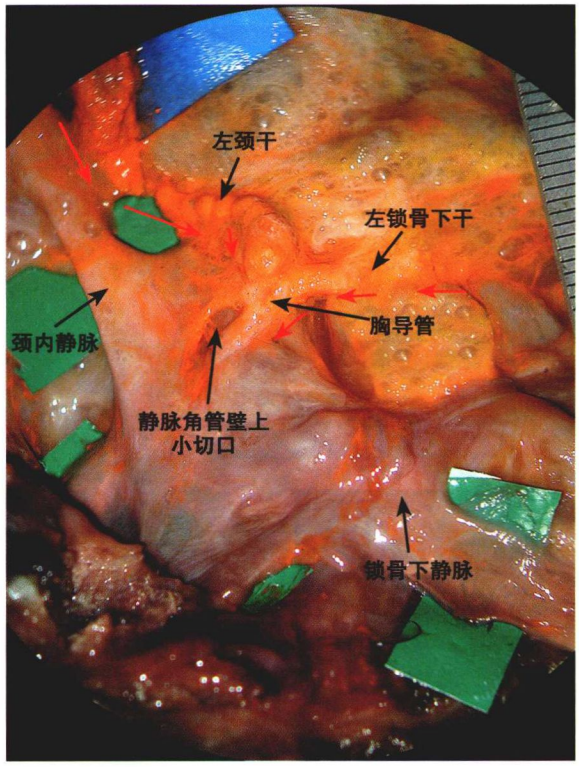


图 2-6-3　左颈干和左锁骨下干合流入胸导管并汇入于静脉角(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向



图 2-6-4　胸导管汇入静脉角图
针头已插入静脉内壁上的胸导管开口

临床应用

颈部乳糜漏虽不多见，综合文献报道(de Gier 等，1996 年；Rollon 等，1997 年；殷之平，1997 年)，颈廓清术后或颈部外伤后乳糜漏的发生率仍为 1%～2%。但它是颈部外伤后或手术尤其是颈廓清术后对生命有潜在威胁的并发症。近年来，颈部手术后发生此并发症者日益减少，如得不到合理处置，可导致患者血容量减少，电解质紊乱，淋巴细胞下降及低蛋白血症，严重者甚至导致死亡。

第七节　淋巴管营养血管

（图 2-7-1 ~ 图 2-7-4）

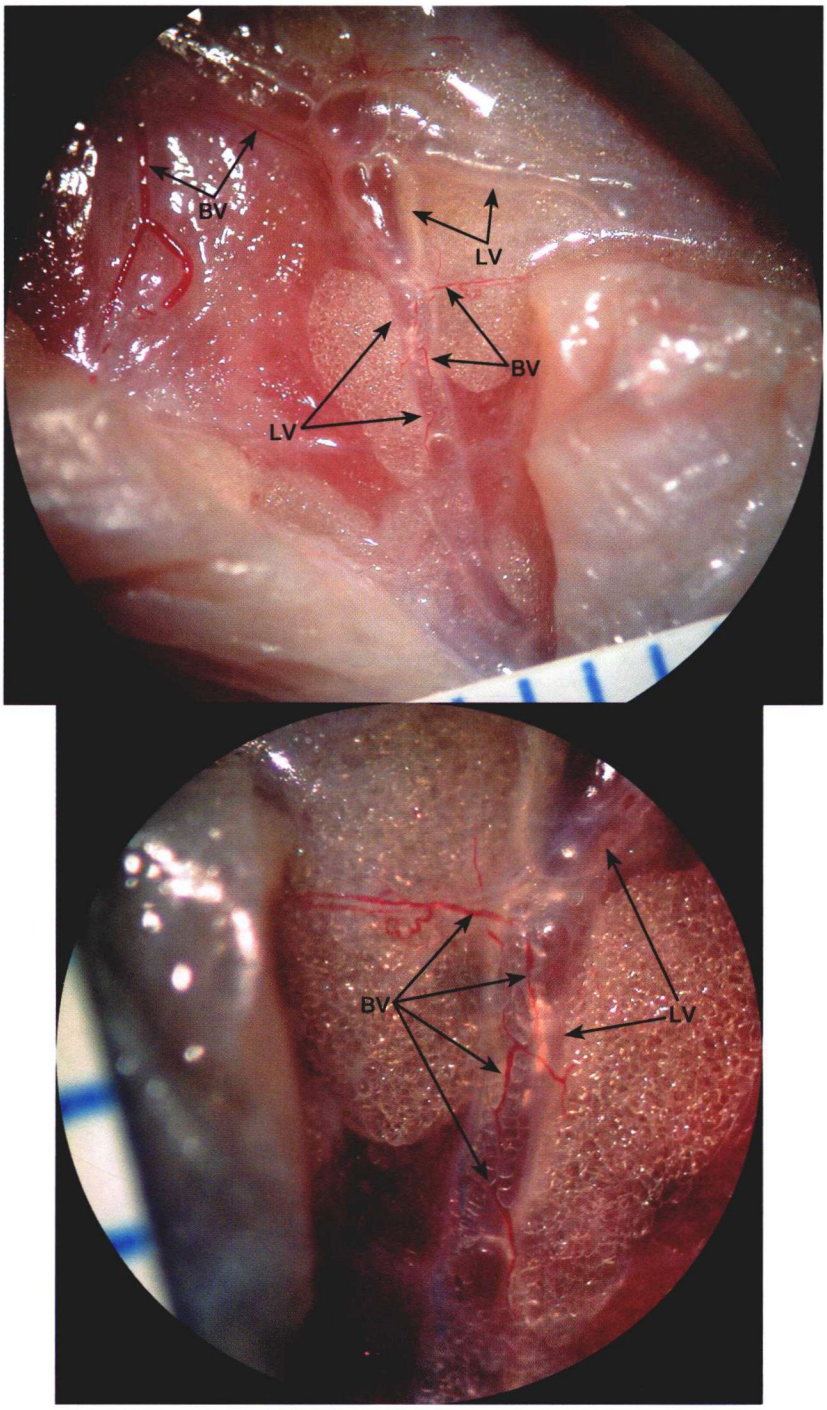


图 2-7-1　集合淋巴管周围的毛细营养血管
淋巴管（LV）经过氧化氢处理后照片，可见在集合淋巴管周围的毛细营养血管（BV），以不同的方式进入其管壁

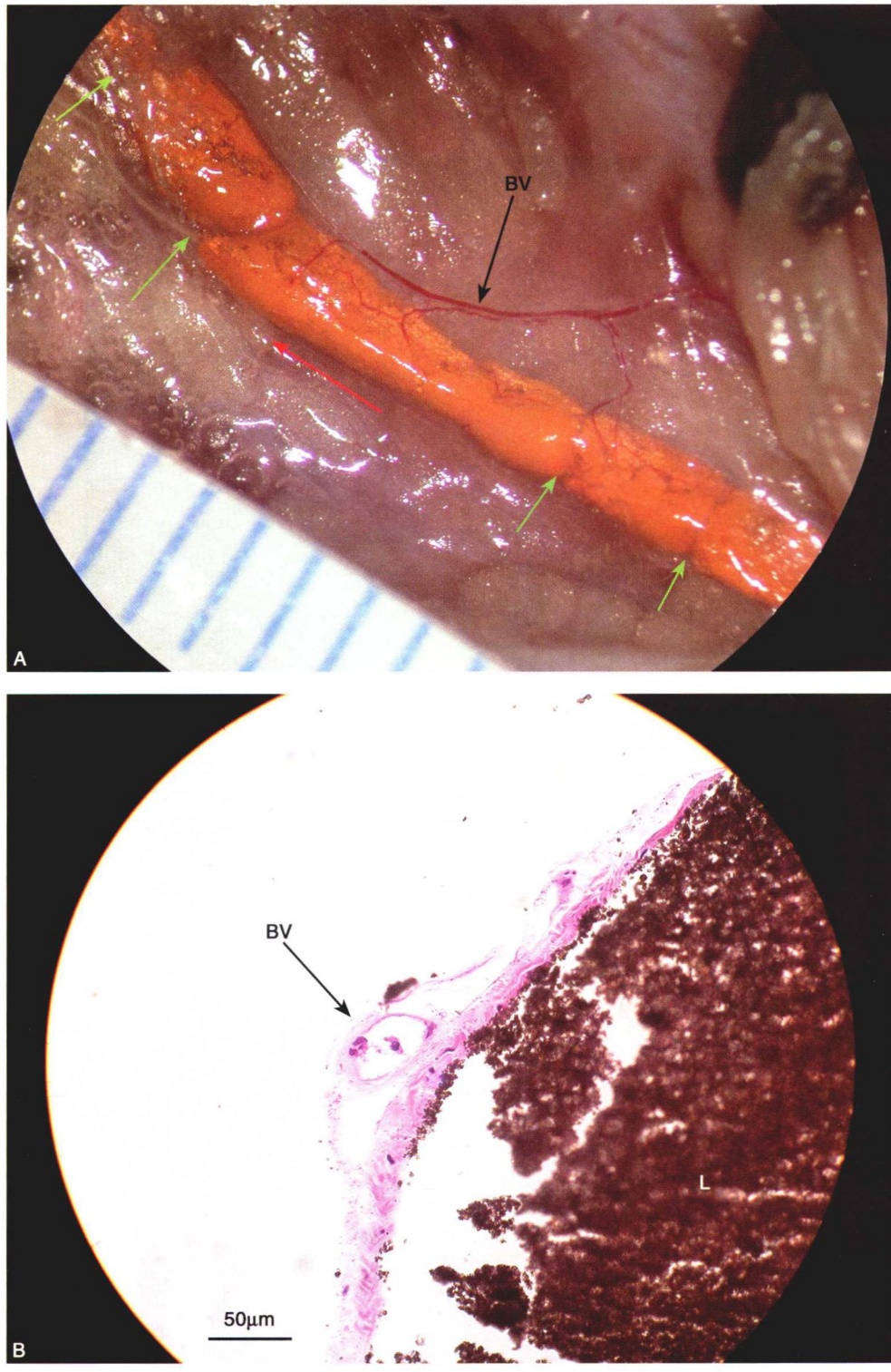


图 2-7-2　集合淋巴管周围的毛细营养血管及组织切片和 HE 染色 1

A. 淋巴管经氧化铅混合物灌注照片，可见在集合淋巴管周围的毛细营养血管（BV），以系膜血管的方式进入其管壁。绿箭头示淋巴管瓣膜所在，红箭头示淋巴流向；B. 集合淋巴管经氧化铅混合物灌注后的组织切片和 HE 染色，可见营养血管（BV）位于淋巴管管壁的外膜下，营养血管内可见血细胞残骸。L. 淋巴管管腔

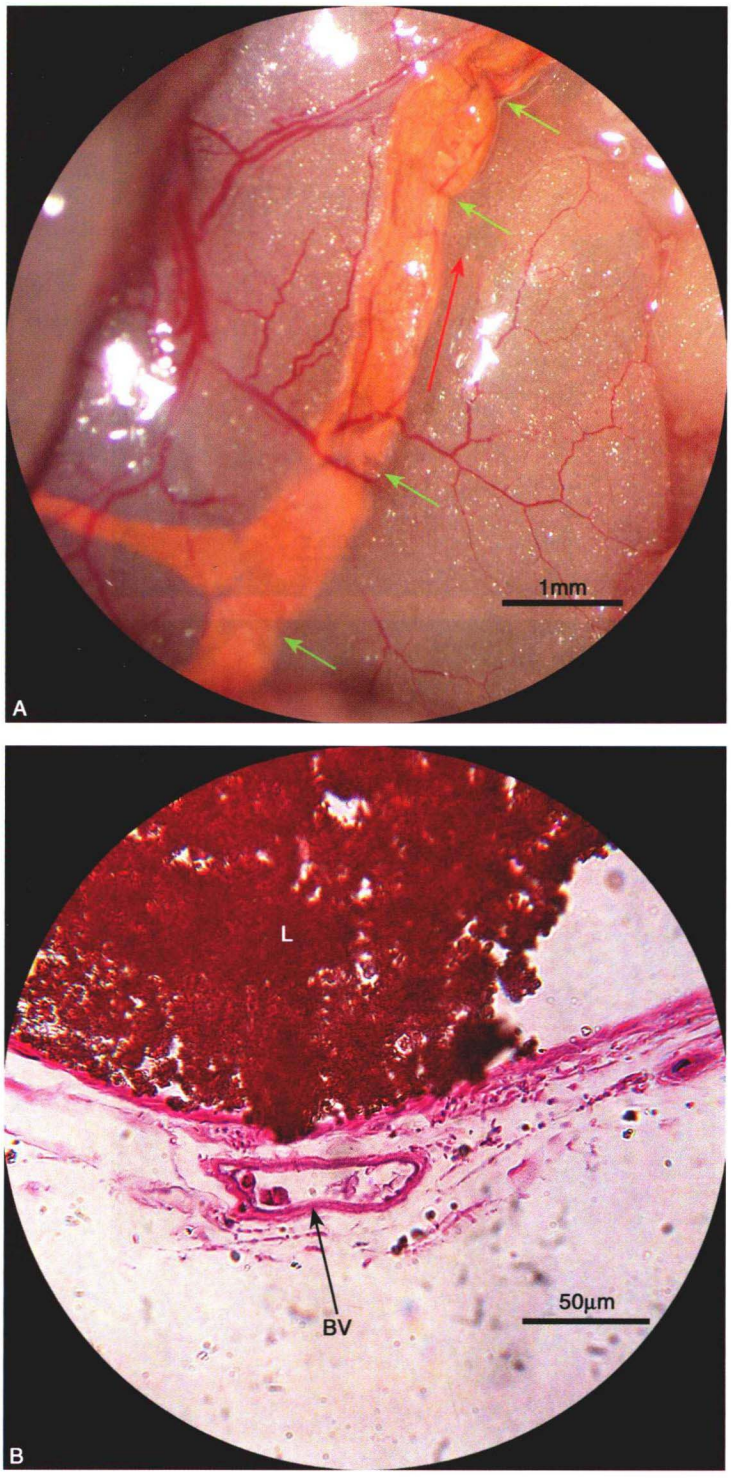


图 2-7-3　集合淋巴管周围的毛细营养血管及组织切片和 HE 染色 2

A. 淋巴管经氧化铅混合物灌注照片，在集合淋巴管周围的毛细营养血管，有些血管分支跨过淋巴管，而另一些血管则斜行或横行地进入其管壁。绿箭头示淋巴管瓣膜所在，红箭头示淋巴流向；B. 集合淋巴管经氧化铅混合物灌注后的组织切片和 HE 染色，可见营养血管（BV）位于淋巴管管壁的外膜下，营养血管内可见血细胞残骸。L，淋巴管管腔

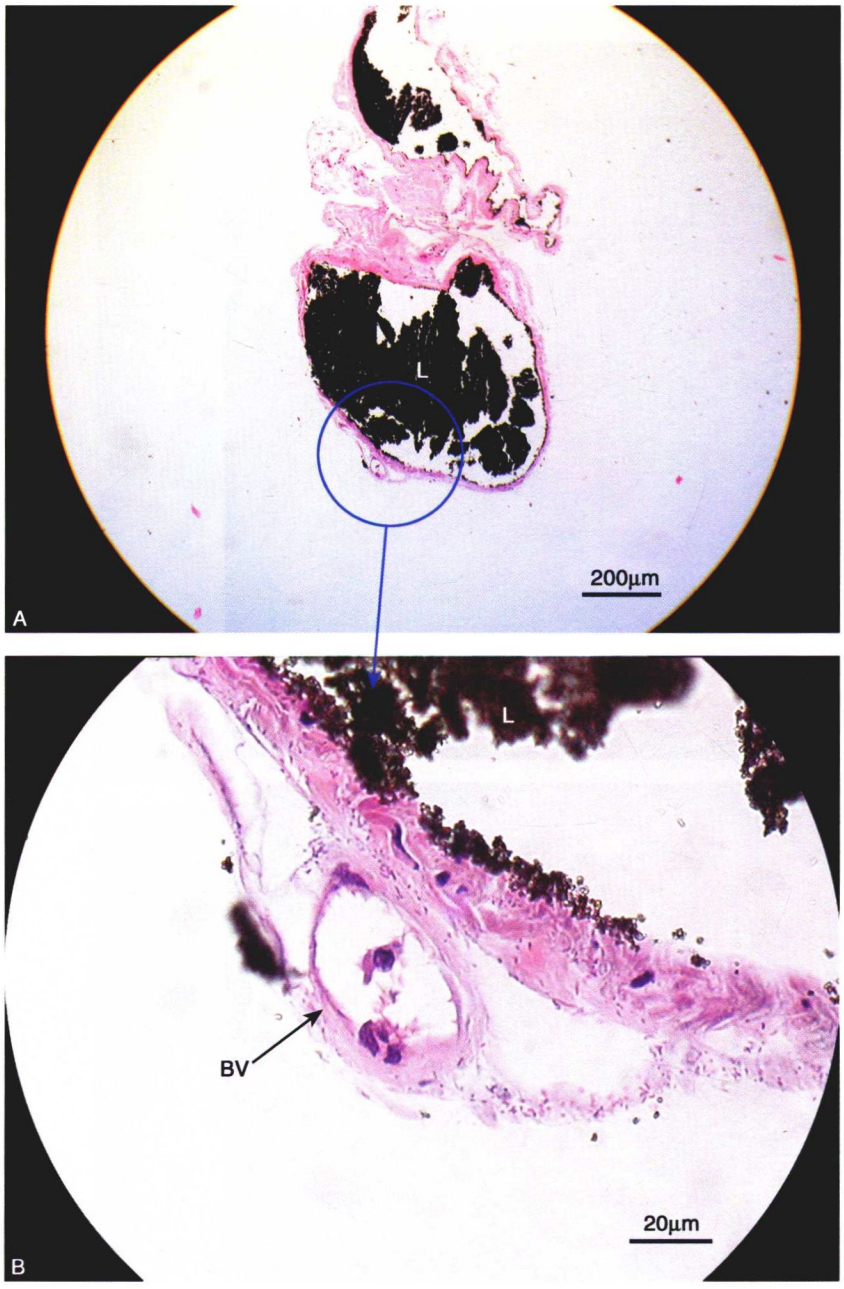


图 2-7-4　集合淋巴管的毛细营养血管组织切片和 HE 染色 1

下肢集合淋巴管经氧化铅混合物灌注后的组织切片和 HE 染色，可见营养血管（BV）位于淋巴管管壁的外膜下，营养血管内可见血细胞残骸。L. 淋巴管管腔

注　释

有关淋巴管壁存在营养血管的文献偶有报道，其理论均基于组织切片所见（Aglianò 等，1997 年）。而近十多年来，由于淋巴系统研究新技术的建立，使此项研究工作能更加深入地开展，并由此取得了较好的结果。本实验在实体显微解剖的基础上，以微观照片形式显示了淋巴管与其营养血管的关系、形态结构及微血管进入淋巴管壁的方式。同时，还以组织切片证实了此营养血管位于淋巴管壁的外膜下。此项结果为进一步开展人体淋巴系统的研究提供参考。

第八节　淋　巴　结

它们的分类已在第一章内阐述。

一、淋巴结外貌和组织结构

淋巴结的大小形态各异，可以从小至1mm，大至11mm。有肾形、豆形、园形、椭圆形或不规则形。组织切片显示不同类型的淋巴结具有不同的组织结构，有时外貌相似的淋巴结也具有不同的内在组织结构。

（一）实质性淋巴结

这些淋巴结具有三维体的肾形或豌豆形。在新鲜尸体中呈现为粉红色，在防腐后的尸体内呈现灰白色或灰褐色。它们大小不一，部分此类淋巴结接受多支输入淋巴管（图1-0-4，图1-0-6左列，图2-5-20），部分则接受单支输入管并在进入淋巴结前一刻分成多支小分支围绕着一侧淋巴结进入其内（图1-0-6右列，图8-7-1～图8-7-6）。从图中可以看出淋巴管注射物不能通过实质性淋巴结。

但在外貌相似的实质性淋巴结中，也具有不同的组织结构（图2-8-7）。从图中可以看到该淋巴结大部分的皮质和髓质的淋巴组织已退化。退化了的部分则由脂肪结缔组织所充满而呈现出“海绵状”结构，残留的皮质靠近被膜下窦，而残留的髓质则位于淋巴结的中心。

（二）透明淋巴结

这些淋巴结具有三维立体的大小不一的肾形、球形或不规则形。它们大部分接受单支输入淋巴管和单支输出淋巴管（图1-0-6右列，图2-8-8～图2-8-9），但也有多支输入淋巴管和单支输出淋巴管的形式出现（图2-8-10）。氧化铅注射物可以通过此种淋巴结，镜下可见这些淋巴结内的细小淋巴管丛。

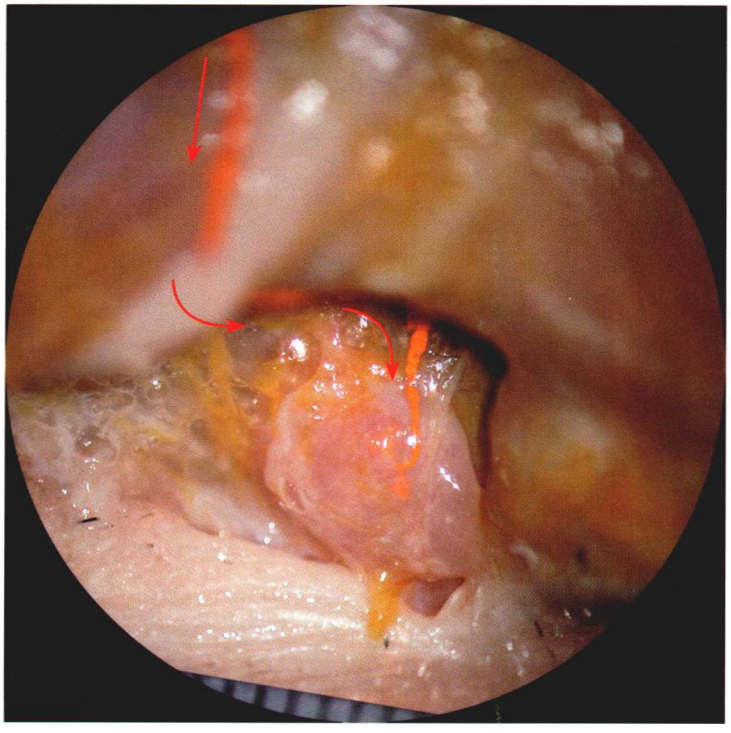


图2-8-1　颌下实质性淋巴结
单支集合淋巴管进入淋巴结前先分支。红箭头示淋巴流向

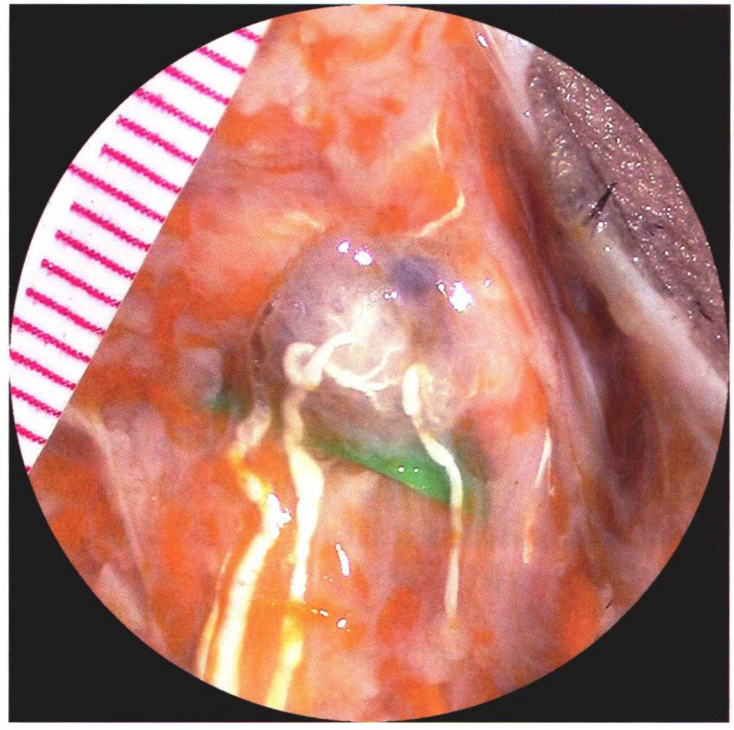


图 2-8-2　腋窝实质性淋巴结
多支集合淋巴管进入淋巴结前分支

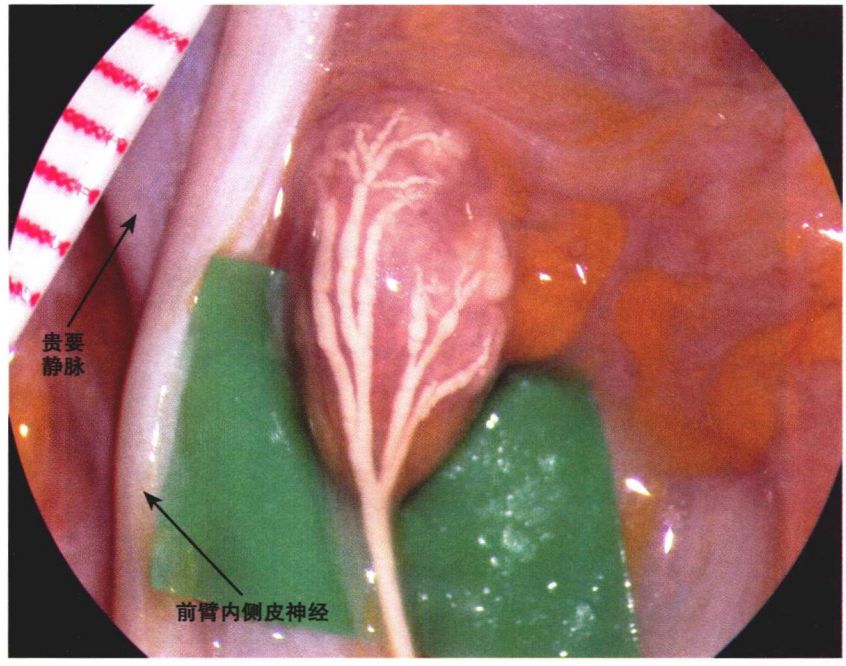


图 2-8-3　肘实质性淋巴结
单支集合淋巴管进入淋巴结前先分支

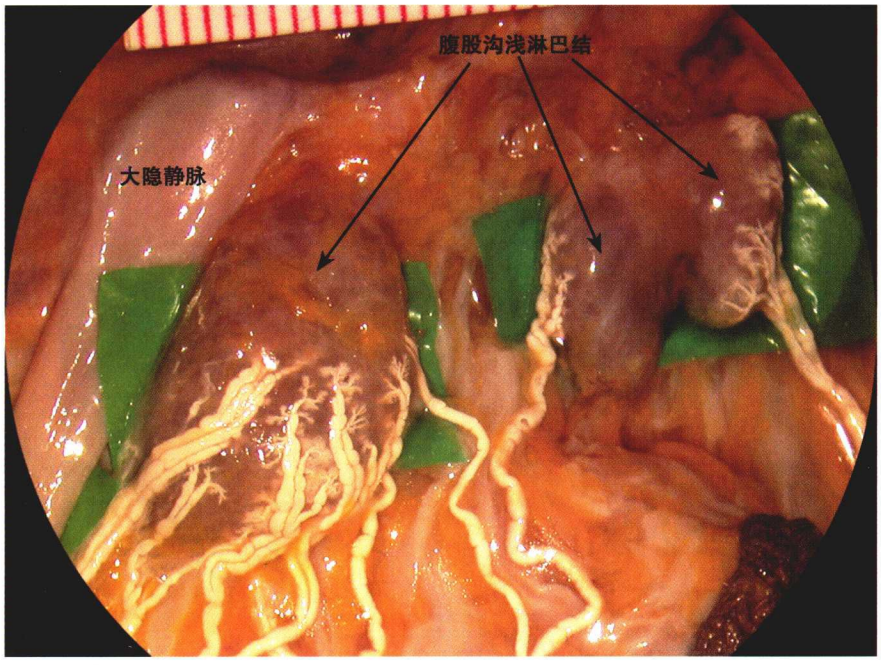


图 2-8-4　腹股沟实质性淋巴结
多支集合淋巴管进入淋巴结前先分支

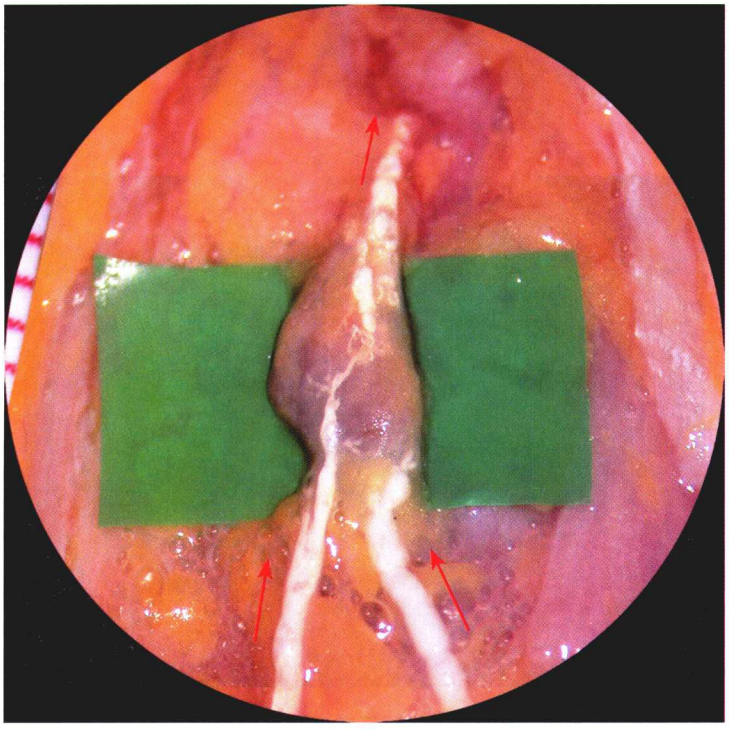


图 2-8-5　腘窝浅实质性淋巴结
两支集合淋巴管进入淋巴结前先分支

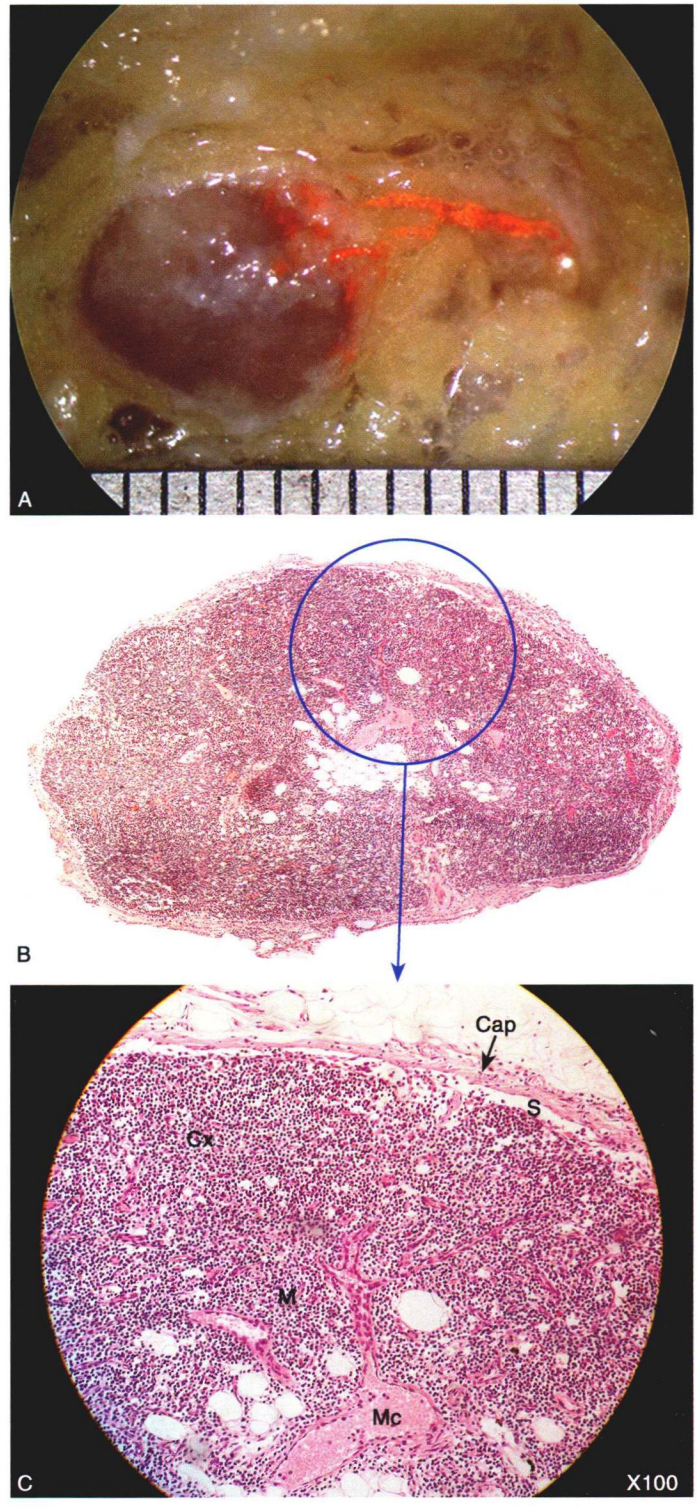


图 2-8-6　颌下实质性淋巴结

A. 淋巴管进入淋巴结前分支；B、C. 组织切片和 HE 染色。可见淋巴结的被膜（Cap）、被膜下窦（S）、皮质和皮窦（Cx）、髓质和髓窦（M）和髓束（Mc）等

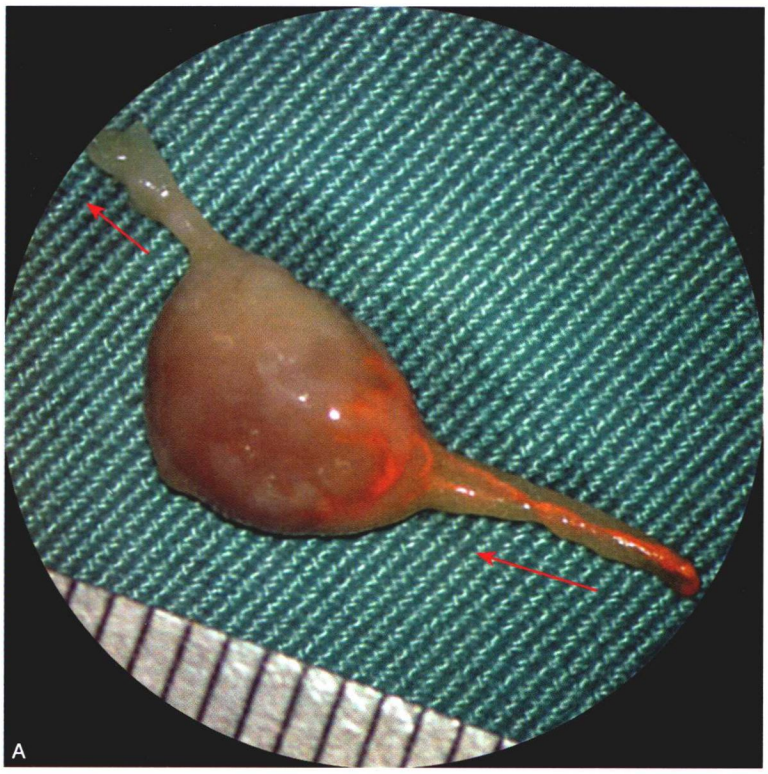




图 2-8-7　颌下实质性淋巴结

A. 淋巴管进入淋巴结前分支；B. 组织切片及 HE 染色

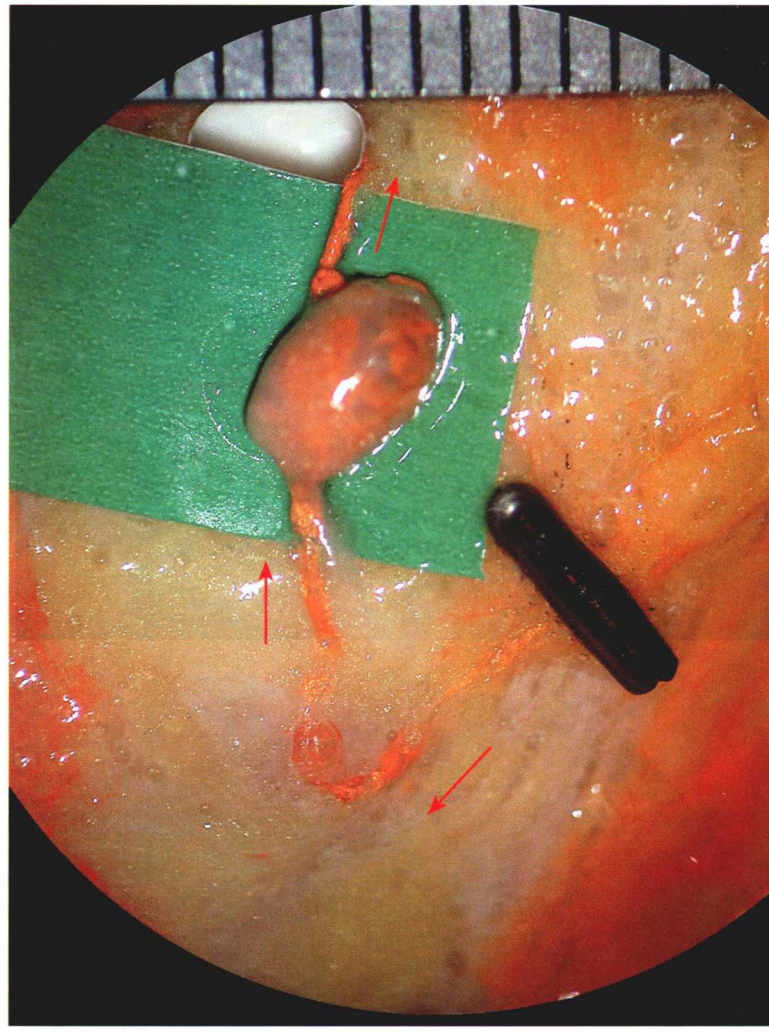


图 2-8-8　经氧化铅混合物注射显示颈前透明淋巴结
红箭头标出淋巴液的流向

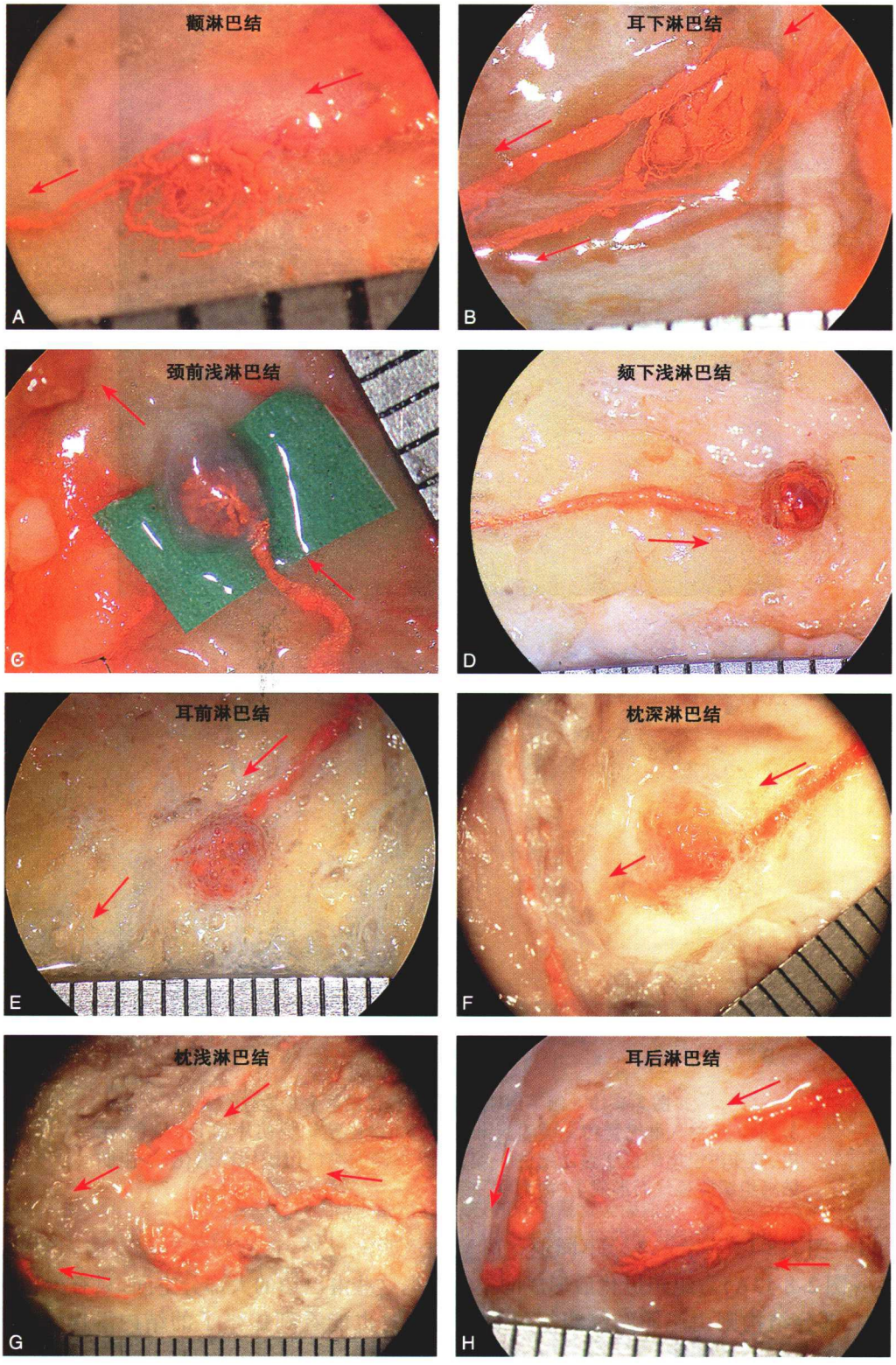


图 2-8-9　头颈部大小不一、形状各异的透明淋巴结（氧化铅混合物灌注）
A、B、C、D 和 G 内可以清楚地看见结内淋巴小管。红箭头示淋巴液的流向

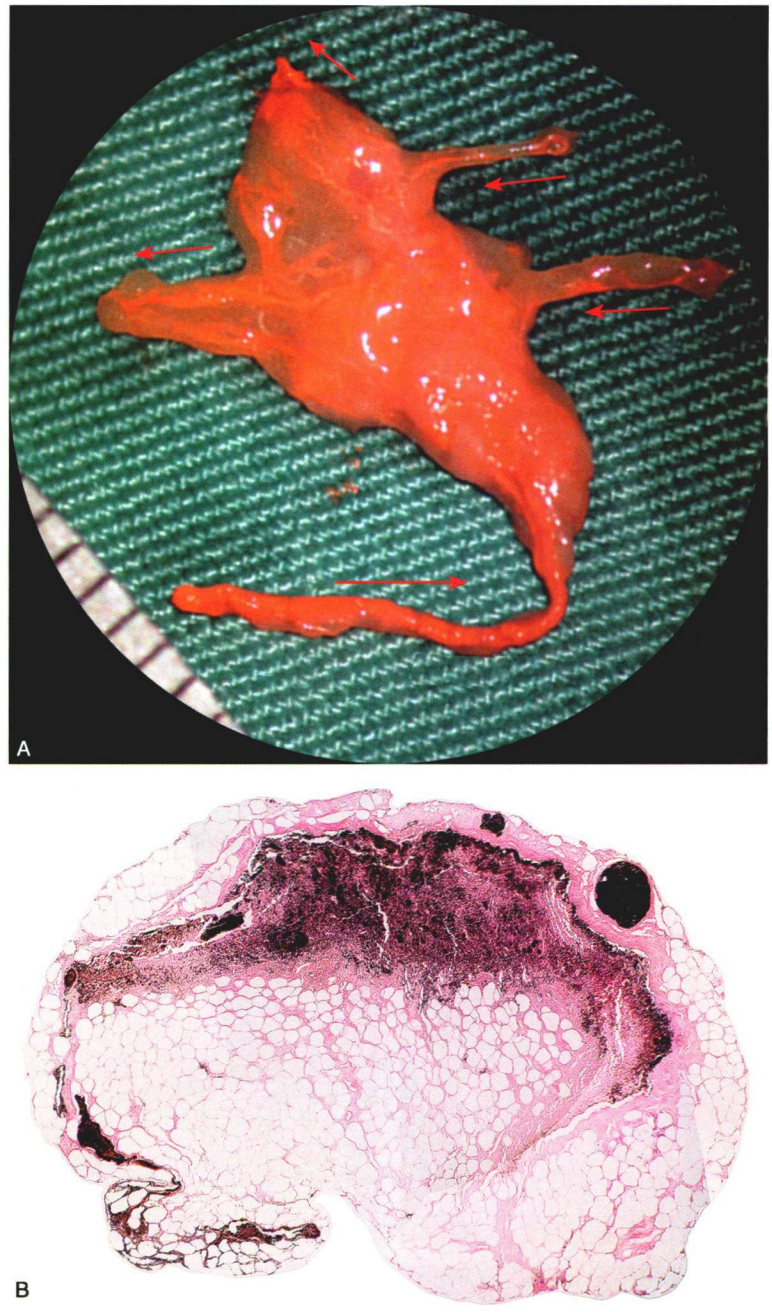
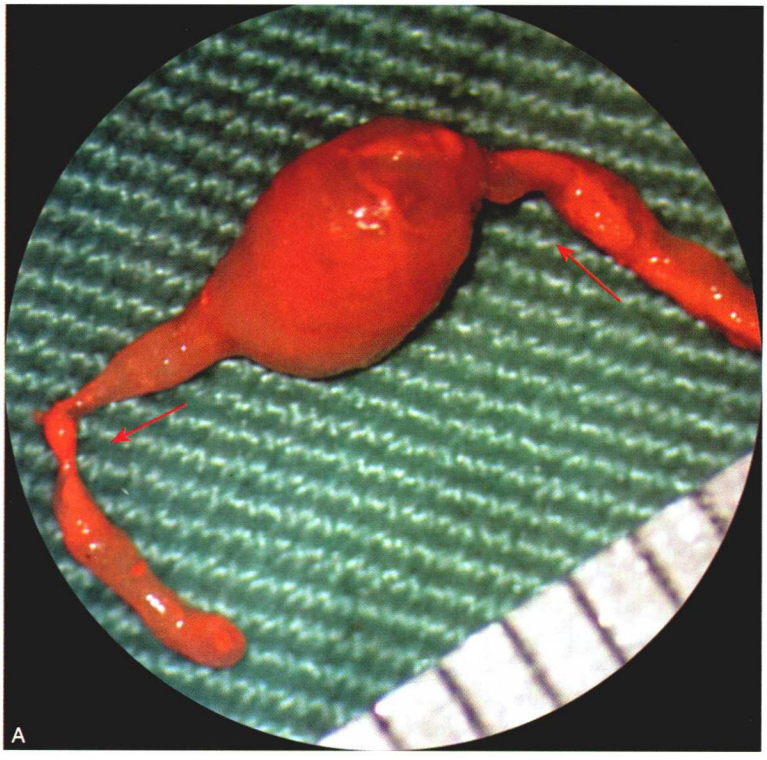


图 2-8-10　颌下透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)

A. 示多条输入淋巴管和 1 条输出淋巴管;B. 淋巴结组织切片和 HE 染色,示皮、髓质淋巴组织位于淋巴结的一侧,而另一侧的淋巴组织则已退化,被脂肪结缔组织所替代而形成了"海绵状"结构

图 2-8-11 ~ 图 2-8-13 显示了 3 个不同退化阶段的透明淋巴结,它们都具有单支输入和输出淋巴管。(图 2-8-11A ~ 图 2-8-13A)。组织退化后形成的空间占据这些淋巴结的大部分空间,只有少量的残留淋巴组织位于结内,部分结构则由脂肪结缔组织所替代。同时也能看到扩张了的结内淋巴小管丛(图 2-8-11B ~ 图 2-8-13B)。

在图 2-8-14 中可见整个透明淋巴结被氧化铅混合物充盈,组织切片显示没有任何淋巴组织残留,退化的组织空间由淋巴小管丛和纤维结缔组织所替代。



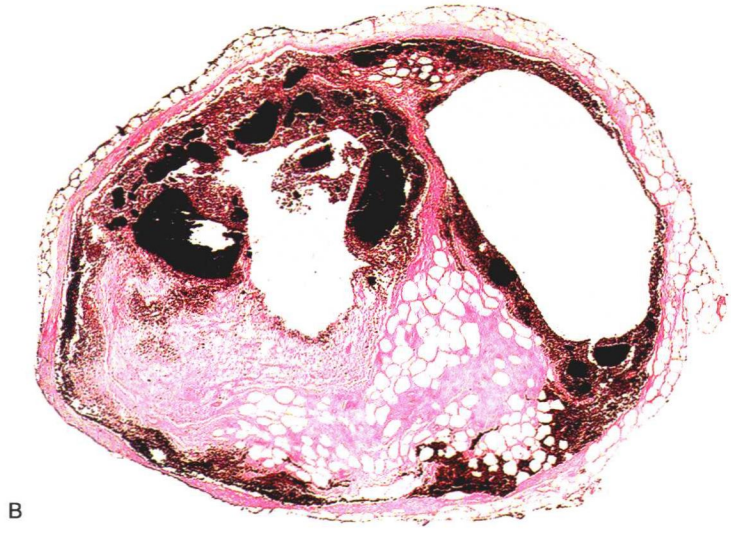


图 2-8-11　颏下透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)

A. 透明淋巴结;B. 组织切片和 HE 染色。切片中可见结内部分空间由淋巴小管占据,管腔内深褐色的物质为氧化铅混合物

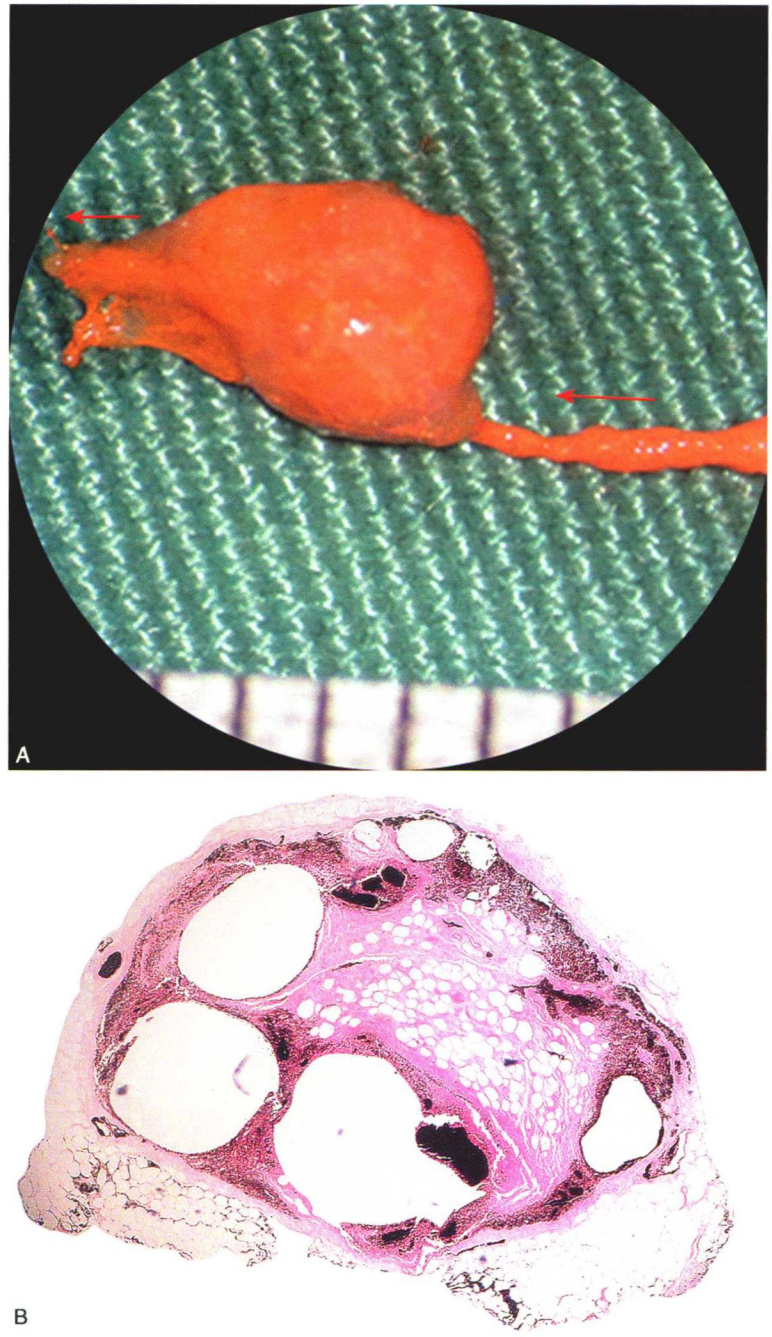
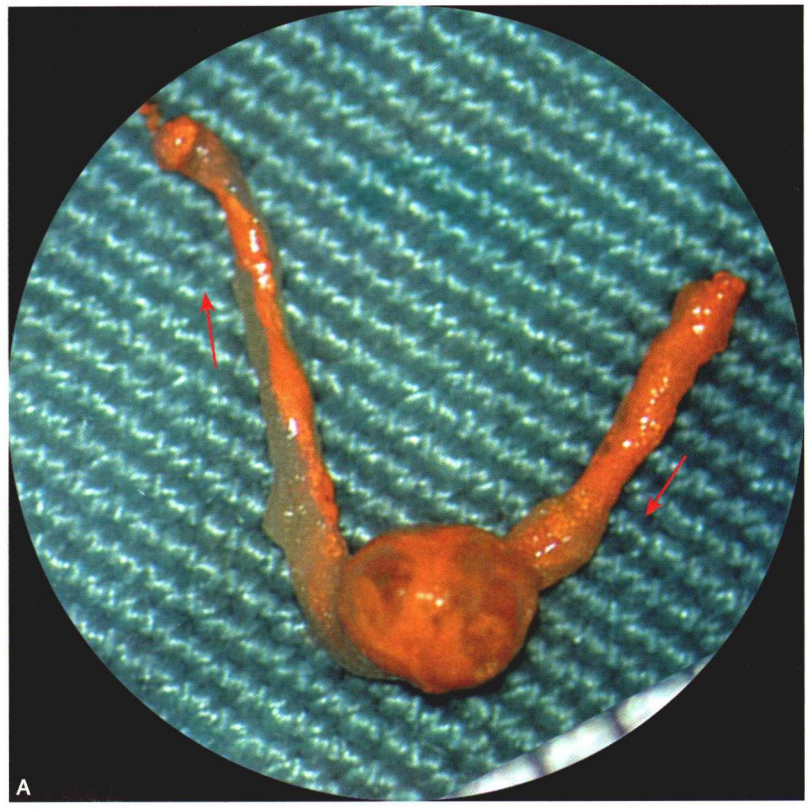


图 2-8-12　颈前透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)

A. 淋巴结外观;B. 组织切片和 HE 染色。切片中可见结内分布的淋巴小管很稀少,腔内包含的深褐色物质为氧化铅混合物



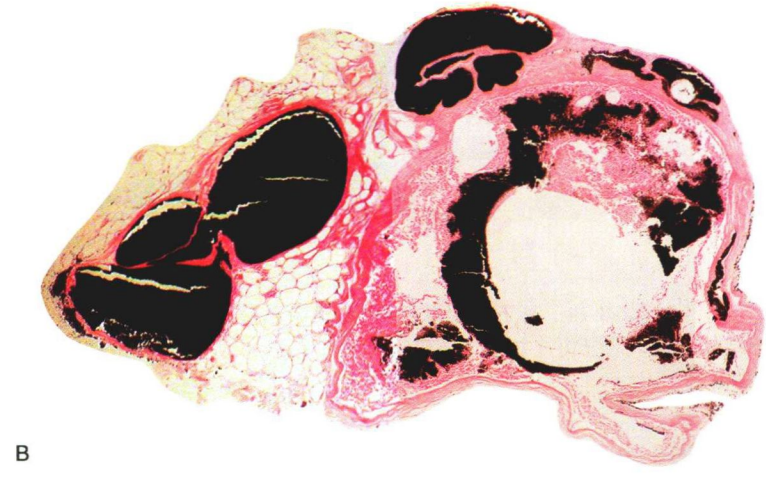


图 2-8-13　颈前透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)

A. 淋巴结外观;B. 组织切片和 HE 染色。切片中结内淋巴小管内深褐色的物质为氧化铅混合物

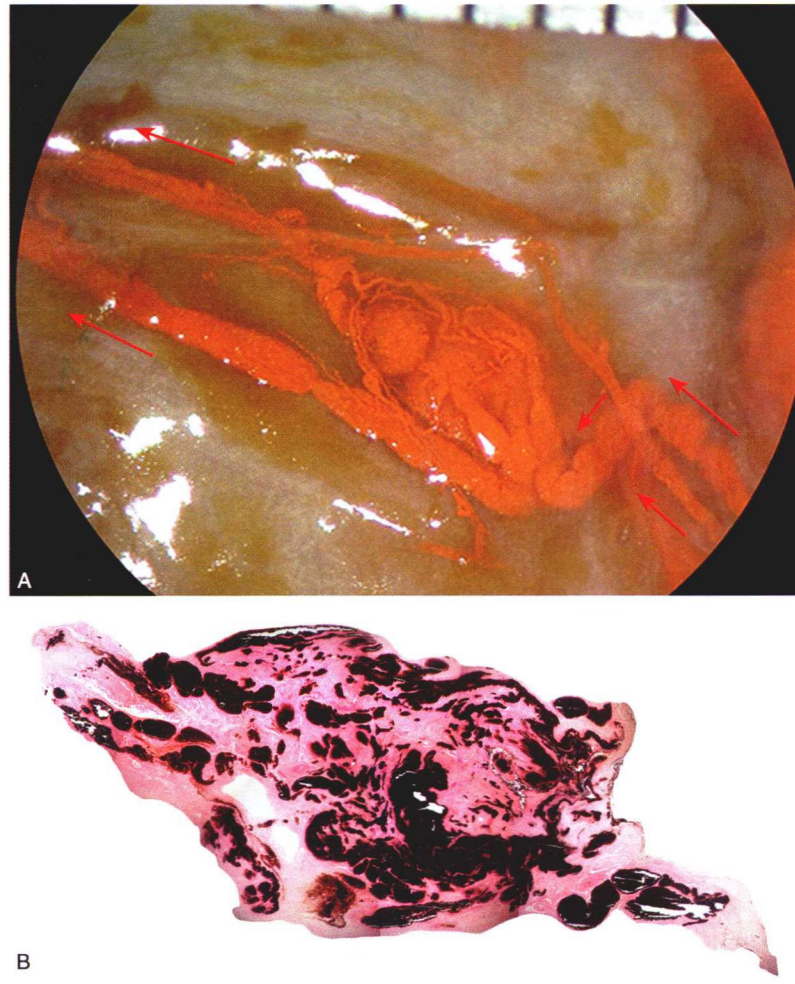


图 2-8-14　耳下透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)

A. 淋巴结外观;B. 组织切片和 HE 染色。切片中结内淋巴小管内深褐色的物质为氧化铅混合物

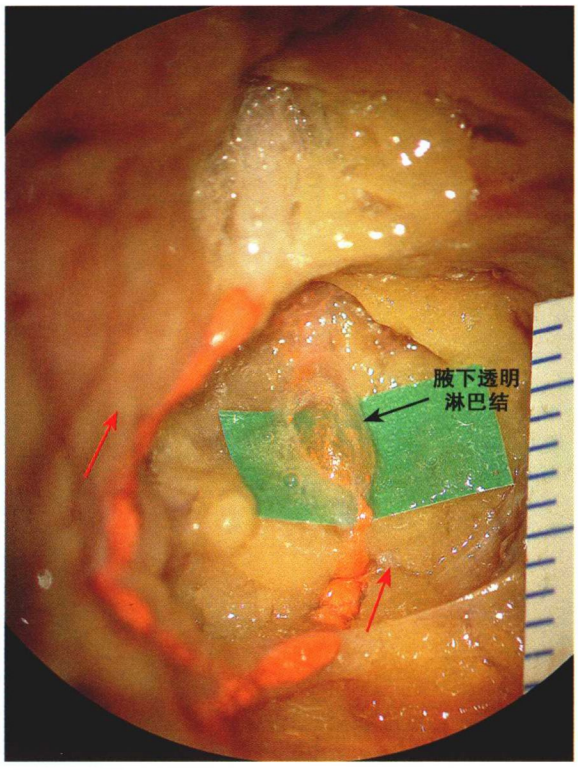


图 2-8-15　腋窝透明淋巴结(氧化铅混合物灌注)
红箭头示淋巴液的流向

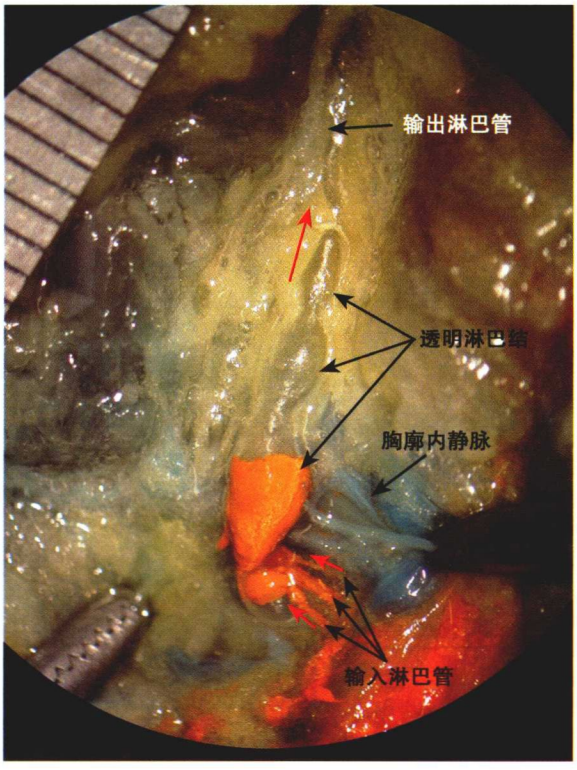


图 2-8-16　胸廓内动静脉旁透明淋巴结
红箭头标出淋巴液的流向

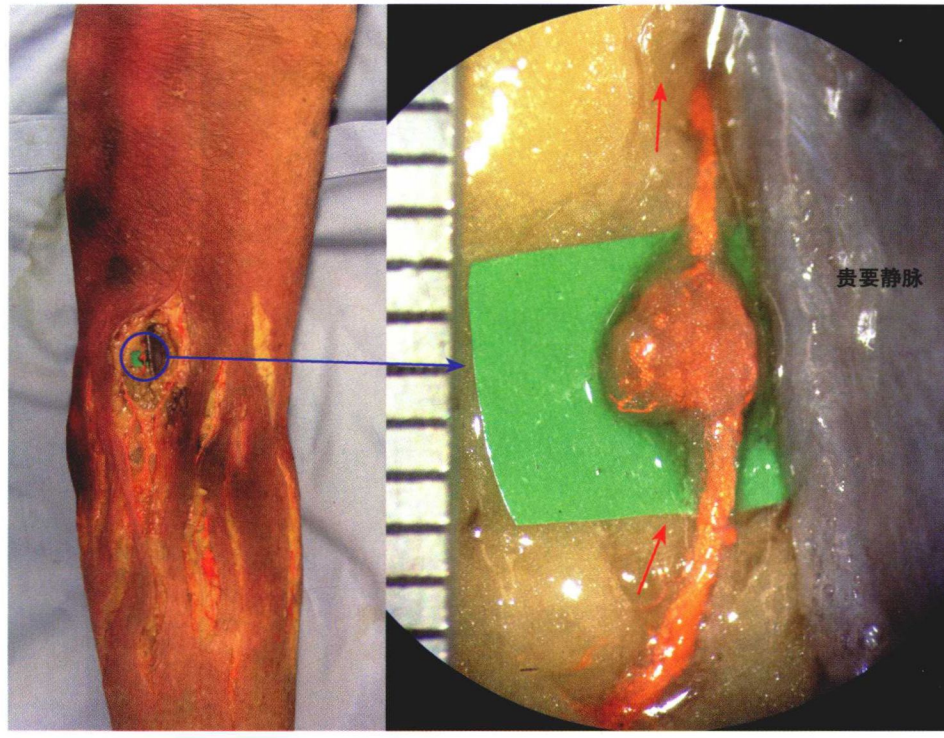


图 2-8-17　肘透明淋巴结 1（氧化铅混合物灌注）
红箭头标出淋巴液的流向

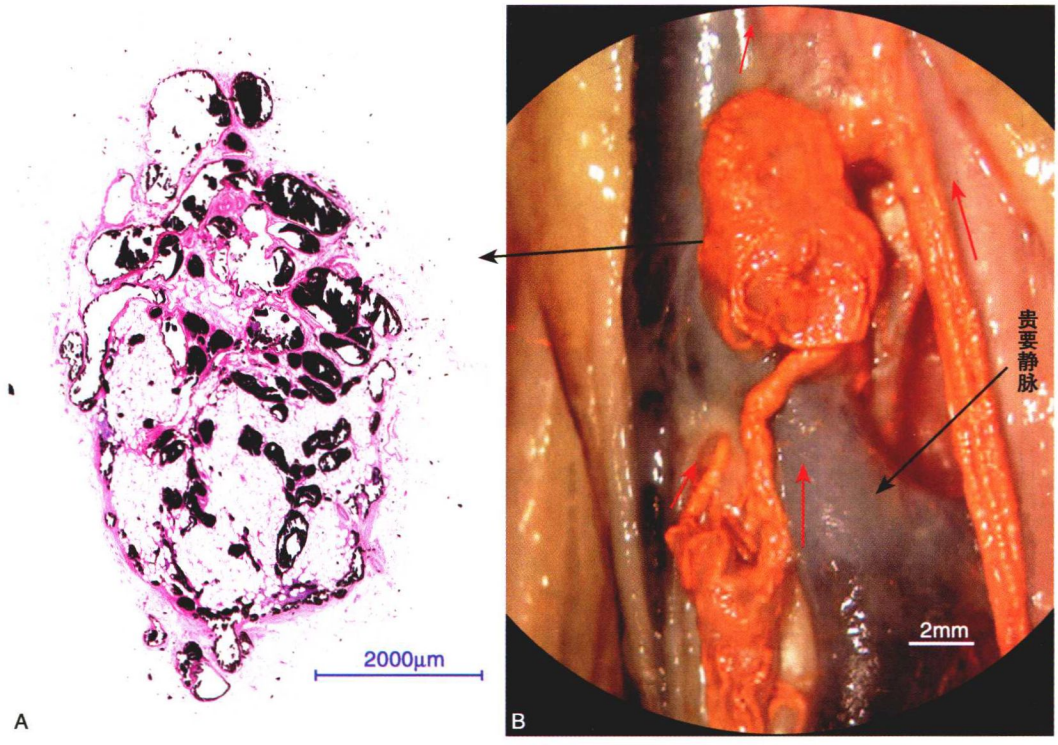


图 2-8-18　肘透明淋巴结 2（氧化铅混合物灌注）
A. 淋巴结组织切片和 HE 染色，除淋巴小管充满其体内外，淋巴组织基本消失；B. 示淋巴小管充满结内。红箭头示淋巴液的流向

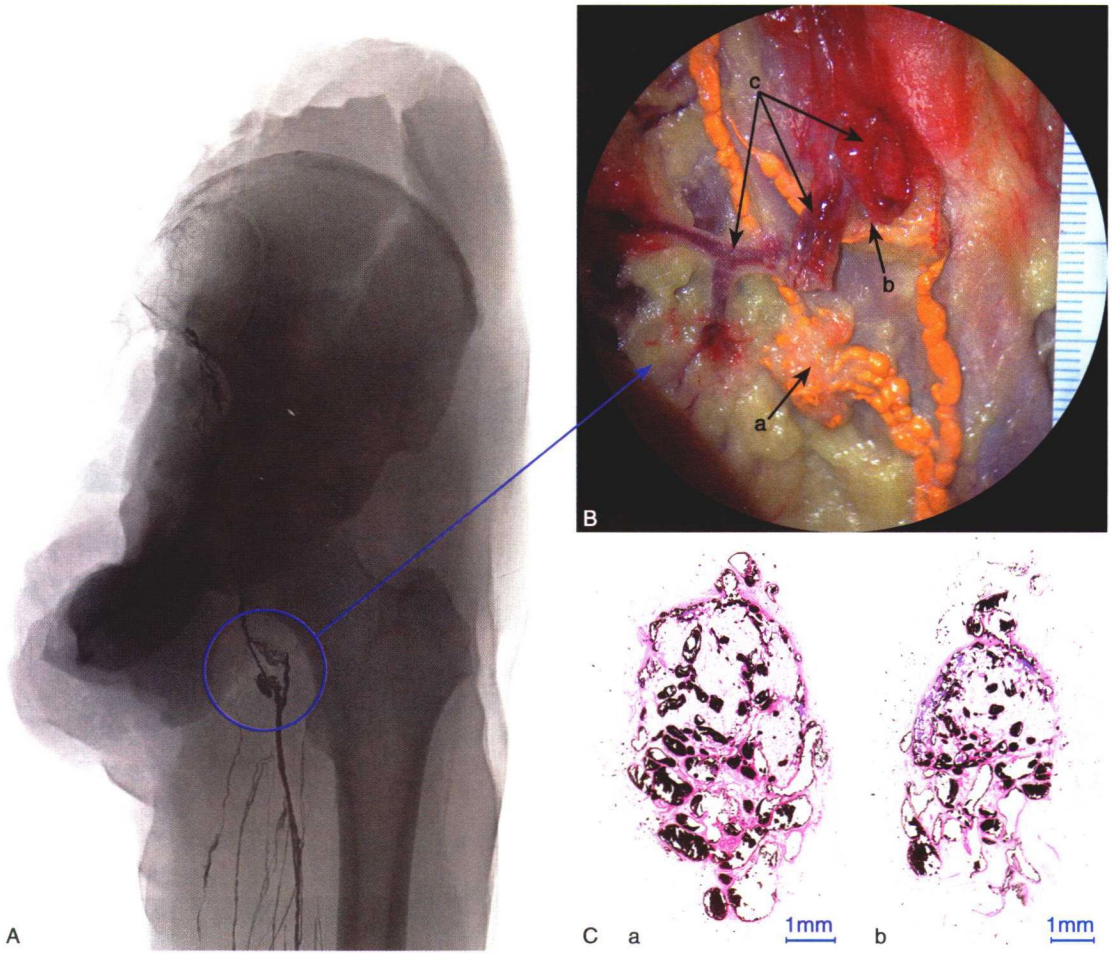


图 2-8-19　腹股沟透明淋巴结

A. 为左下肢淋巴管经氧化铅混合物充盈后的 X 线翻转片；B. 左图的镜下观，见二个腹股沟透明淋巴结 a 和 b，淋巴小管充满其体内。c，大隐静脉的断端及其属支；C. 淋巴结 a 和 b 的组织切片及 HE 染色，淋巴组织基本消失，充满淋巴小管

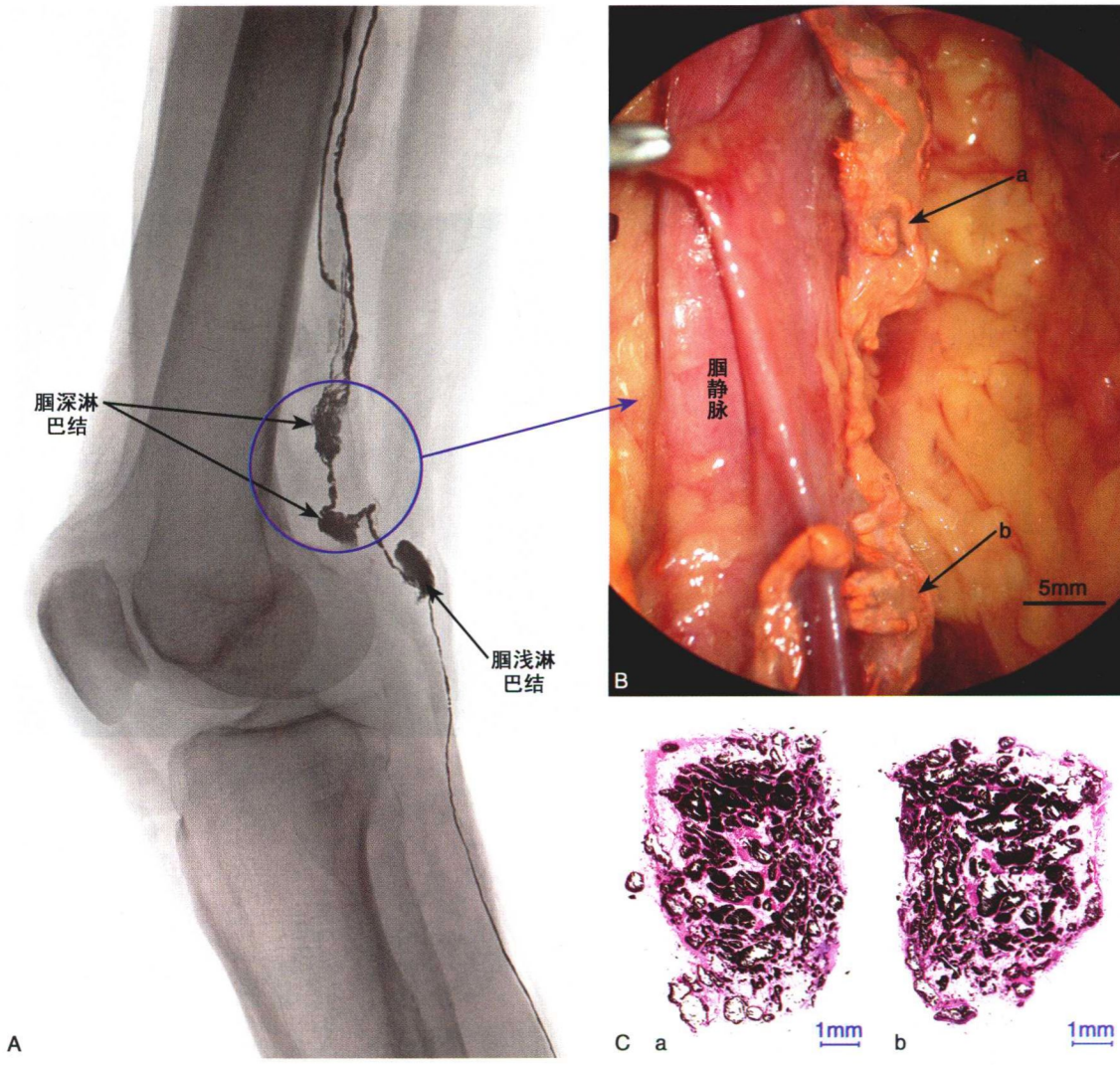


图 2-8-20　腘窝透明淋巴结

A. 右下肢淋巴管经氧化铅混合物充盈后的 X 线翻转片，示一个腘浅和二个腘深透明淋巴结；B. 腘深透明淋巴结 a 和 b 的放大照；C. 淋巴结 a 和 b 的组织切片和 HE 染色，淋巴小管充满其体内，淋巴组织消失

二、淋巴结 X 线表现

（图 2-8-21，图 2-8-22）

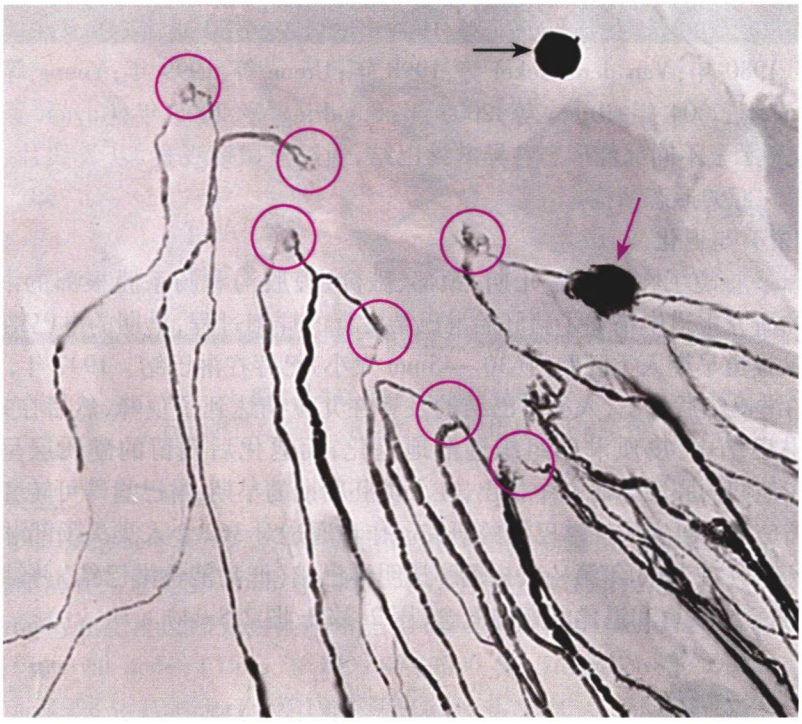


图 2-8-21　腹股沟淋巴结的 X 线片表现

右下肢经氧化铅混合物充盈后 X 线翻转片，黑箭头所指处为髂前上棘。紫色圈内为氧化铅混合物不能通过的实质性淋巴结，故不显影（参见图 2-8-1 ~ 6）。紫色箭头示透明淋巴结

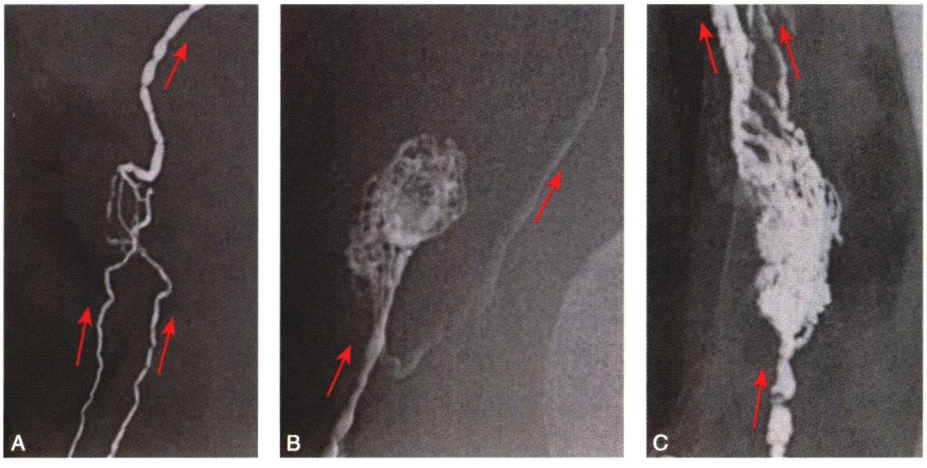


图 2-8-22　腘窝透明淋巴结的 X 线片表现

腘窝区透明淋巴结的 X 线片。下肢淋巴管经氧化铅混合物充盈后 X 线片示不同形态大小和包含不同密度淋巴小管的透明淋巴结（参见图 2-8-8 ~ 20）。红箭头示输入、输出淋巴管及淋巴流向

三、淋巴结衰老性变化

淋巴结的结构包括组织病理结构、退行性变化、淋巴结再生等课题已被广泛地研究和报道。但是这些报道都是基于实质性淋巴结的研究(Delamère 等,1903 年;Rouvière,1938 年;Denz,1947 年;Haagensen 等,1972 年;Viamonte 等,1980 年;Van den Brekel 等,1998 年;Urene 等,1999 年;Young 等,2000 年;Junqueira 等,2003 年;Thompson 等,2004 年;Rubin 等,2005 年;Standring 等,2005 年;Guyton 等,2006 年;Male 等,2006 年)。而本章节显示了不同部位形态各异的淋巴结,通过显微镜观察、以 X 线片、照片和组织切片的形式较详细地介绍了它们的形态结构。

(一) 淋巴结的发育与退化

在 1894 年,Gulland 报道了在人类胎儿期,颈部、腋窝、腹股沟和肠系膜根部的淋巴结已发育完善。1905 年,Sabin 在她的研究报道中描述了猪胚胎淋巴结发育的详细过程,早期的淋巴结是以淋巴囊的形式存在。1909 年,Lewis 报道早期人类胚胎内(30 ~ 45mm 大小)已存在淋巴结。1947 年,Denz 研究了三百多个人类不同年龄组的淋巴结后指出,人类淋巴结的发育在儿童期达到了顶峰,然后在青春期后开始退化。他发现在老年人的淋巴结中,皮质淋巴组织逐渐地退化,而退化后残留的髓质层呈现岛屿状的分布。Moore 等(1998 年)在他们的胚胎学研究中指出,在人类胚胎期的早期,淋巴囊即可转变成淋巴结群。但是所有这些研究结果都是基于对实质性淋巴结的研究。作者通过对 362 个人类头颈部淋巴结(从 22 位老年人的尸体中获得)研究后,在 2008 年第一次报道了透明淋巴结(非功能性淋巴结)并结合以前关于淋巴结的研究成果,提出了淋巴结发育和退化周期的概念(图 2-8-23,图 2-8-24)。

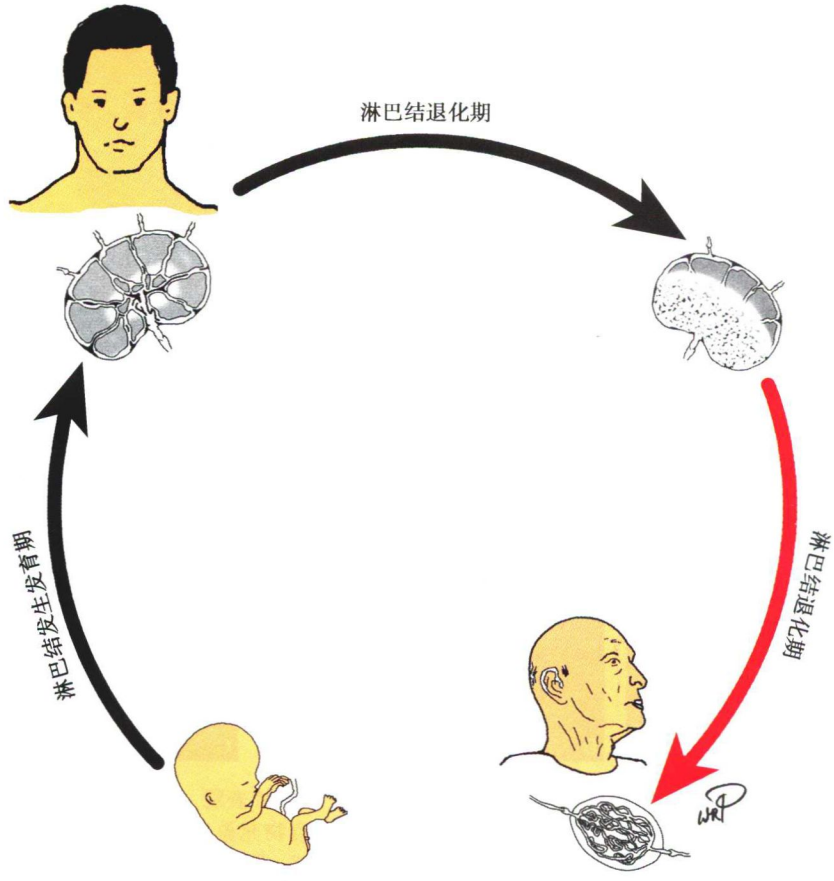


图 2-8-23　淋巴结发生发育和退化周期示意图

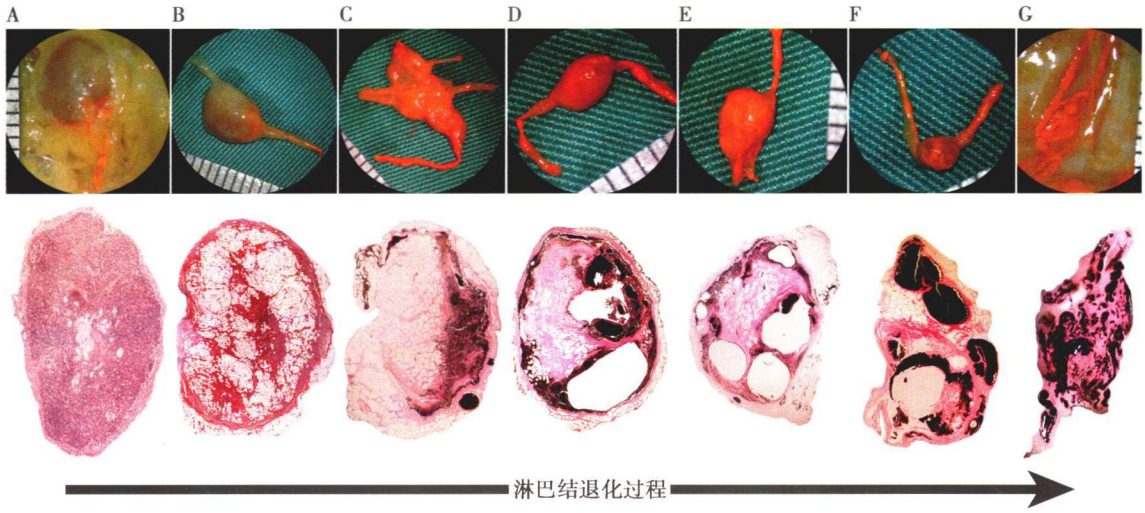


图 2-8-24　淋巴结退化过程
上行示淋巴结外观，下行为其组织切片和 HE 染色

（二）淋巴结的类型

Ludwig（1962 年）和 Haagesen 等（1972 年）按照淋巴管（输入和输出淋巴管）与淋巴结的关系，把淋巴结分成五种类型。同样基于此分类法，Földi 等（2003 年）则把它们归为两类。在临床上，利用同位素淋巴扫描术（lymphoscintigraphy），把淋巴结分为前哨淋巴结（sentinel lymph node），区域淋巴结（regional lymph node）和中间淋巴结（interval node）（Uren 等 1999 年，2000 年；Thompson 等 1995 年，2004 年，2005 年；Martini 等 1994 年；Krag 1998 年；Cascinelli 等 1998 年；Gould 等 1960 年；Morton 等 1992 年）。本书中介绍的分类方法如下：按照形态结构，淋巴结可被分为实质淋巴结和透明淋巴结；按照淋巴结内淋巴组织的有无，分为功能性和非功能性淋巴结；按照它们所处于淋巴结发育与退化周期的不同象限，可被分为发育期淋巴结和退化期淋巴结（图 1-0-6，图 2-2-22，2-2-23，图 2-5-1 ~ 图 2-5-3，图 2-5-5 ~ 图 2-5-7，图 2-5-21 ~ 图 2-5-25，图 2-8-1 ~ 图 2-8-24）。

（三）淋巴结的结构和功能随着年龄而变化

早期的研究，认为在衰老性的退化中，主要受退化影响的是髓质层，而皮质层则不受影响。而我们的研究表明，淋巴结退化过程是逐渐地发生发展的，从实质性淋巴结逐渐退化到透明淋巴结。整个过程来看，退化现象可发生在淋巴结内的任何组织层，只不过髓质部分较早期地受退化影响。剩留皮质的淋巴结外观有时仍可被肉眼所看见或用手扪及（图 2-8-7）。此时它的外观仍呈现为实质性淋巴结。但随着退化过程进一步发生，剩留的皮质层也开始退化，此时淋巴结可逐渐地呈现出透明的本质，难以被肉眼所发现或被手扪及，只有在被灌注后才能被发现（图 2-8-8，图 2-8-9，图 2-8-14 ~ 图 2-8-22）。图 2-8-24 显示了淋巴结逐渐退化的过程。上行为淋巴结外观，下行为组织切片，在上行 A 到 B 图中，可见这些淋巴结为实质性淋巴结。上行 C 到 G 的淋巴结，外观为透明淋巴结。下行 B 到 F，可见淋巴结内或多或少仍存有皮质和髓质层。组织间含有大小不等的空泡。在 G 排内，组织切片所示结内淋巴组织退化贻尽，淋巴小管丛形成，管间由纤维结缔组织所充填。淋巴结内淋巴组织减少而使淋巴细胞，巨噬细胞和血细胞减少，此时这种淋巴结已失去了它们的主要功能——免疫和过滤功能。故它们被称为非功能性淋巴结（inactive 淋巴结）。

Denz（1947 年）阐述了淋巴结内的被膜下窦和皮窦的间隙大小为 40 ~ 70μm，髓窦为 70 ~ 100μm。Fujita 等（1972 年）用电镜对狗肠系膜淋巴结进行研究后报道了窦内详细的显微结构，许多星状细胞构成网状结构，能过滤淋巴液，并提供足够大表面让巨噬细胞粘着。Forkert 等（1977 年）和 Krstić（1991 年）在对人体淋巴结的研究后，提供了详细的人体淋巴结窦的微细结构，这些窦性空间由许多网状细胞所占据而形成毛细网状结构，这些结构起到一个过滤器的作用，同样这些报道都基于正常的实质性淋巴结的研究。而前面所述在非功能性（透明）淋巴结内，仅包含扩张了的淋巴小管丛和纤维结缔组织。这样就导致了这

些淋巴结失去了滤过癌细胞和微生物的功能。

临床应用

淋巴结是组成人体免疫系统的器官之一(Male 等,2006 年),分布广泛,在人体浅表部位,淋巴结常位于凹陷隐蔽处,如腋窝、腹股沟等处。内脏的淋巴结群多位于器官门附近,如肺门、肝门淋巴结等,或沿着血管干排列,如腹腔动脉、肠系膜动脉淋巴结等。淋巴结内的淋巴细胞大约 75% 为 T 细胞,25% 为 B 细胞。T、B 细胞在免疫应答过程中产生的致敏 T 细胞及特异性抗体都汇集于淋巴结髓窦内,由输出淋巴管输出,最后进入血液循环分布至全身,发挥免疫作用。淋巴结具有重要的滤过作用。微生物及其毒素、癌细胞等有害物质从组织液进入毛细淋巴管内,随淋巴液流入淋巴结,被淋巴结内的巨噬细胞和抗体等清除。若有害物超越淋巴结的防御能力,则可继续沿淋巴管蔓延,并进入血流向全身扩散。我们研究显示,随着人体的衰老,这些淋巴结逐渐退化,结内淋巴组织逐渐减少直至消失、淋巴结窦腔消失,此空间被脂肪、纤维结缔组织或淋巴小管所替代,以致这些淋巴结的免疫和滤过作用减低或消失。这种现象是否与老年人免疫力低下、老年癌症患者更易发生全身转移有关?须作进一步的研究来证实。

正常人体淋巴结常呈组群分布,表面光滑,质地柔软,无压痛,与周围组织无粘连。在成年人,除下颌下、腹股沟和腋窝等处偶能触及 1 ~ 2 个外,一般不易触及。在炎症或肿瘤等病理情况下,淋巴结因内部细胞增生或肿瘤细胞浸润而体积增大的现象,称之为淋巴结肿大。淋巴结肿大非常多见,可发生于任何年龄段人群。每个组群淋巴结收集相应引流区域的淋巴液,了解二者之间的关系,对于判断原发病灶的部位及性质有重要临床意义。淋巴结肿大的常见原因有 3 种情况:①良性肿大:包括各种感染、结缔组织病和变态反应等引起的肿大。临床病程常呈良性过程,随着病因去除,在一定时间内可以完全恢复。②恶性肿大:包括原发于淋巴结的恶性肿瘤如淋巴瘤、淋巴细胞性白血病和恶性组织细胞病等及其他各种恶性肿瘤的淋巴结转移。临床呈恶性经过,淋巴结质地坚硬、持续性进行性肿大,与周围组织粘连,不易移动,若不积极治疗,常会进行性恶化致死亡。③介于良性与恶性间的肿大。如血管原始免疫细胞性淋巴结病和血管滤泡性淋巴结增生症等。开始常为良性,可变成恶性而致命。因此,在确定淋巴结肿大后,关键是确定其原因和性质,局部肿大伴明显疼痛者表面光滑,质地柔软,无压痛,与周围组织无粘连,常提示感染;进行性无痛性肿大者,并伴有淋巴结质地坚硬、持续性进行性肿大,与周围组织粘连,不易移动,常提示恶性肿瘤性疾病。通过病史和症状,结合临床的体检和其他的临床化验、彩超、摄片、穿刺或者活检等,一般能作出诊断。

第三章　人体躯干淋巴管(结)分布与引流

第一节　头面颈浅部淋巴管

在头面颈部，毛细淋巴管起始于真皮和帽状鞧膜层（图 2-3-1 ~ 图 2-3-11），并在距中线 1 ~ 2cm 的头皮内及前额皮下，内/外眦旁及下眼睑、鼻旁、口角旁、下颌、颈前及颈后皮下组织内汇集成集合淋巴管（图 3-1-1，图 3-1-2）。在深部，毛细淋巴管起始于鼻腔、咽腔、口腔、喉腔及上食管的黏膜层（图 2-3-12 ~ 图 2-3-19），在咽喉部的侧壁及后壁外间隙汇集成集合淋巴管。所有这些集合淋巴管呈向心性行走，汇入它们所归属的第 1 级（前哨）淋巴结。它们蜿蜒曲折地行走于黏膜下和皮下组织。在此过程中，淋巴管有时分出分支、有时分支后再合流、有时与邻近的淋巴管吻合、连接或交叉跨越（图 3-1-1，图 3-1-2）。

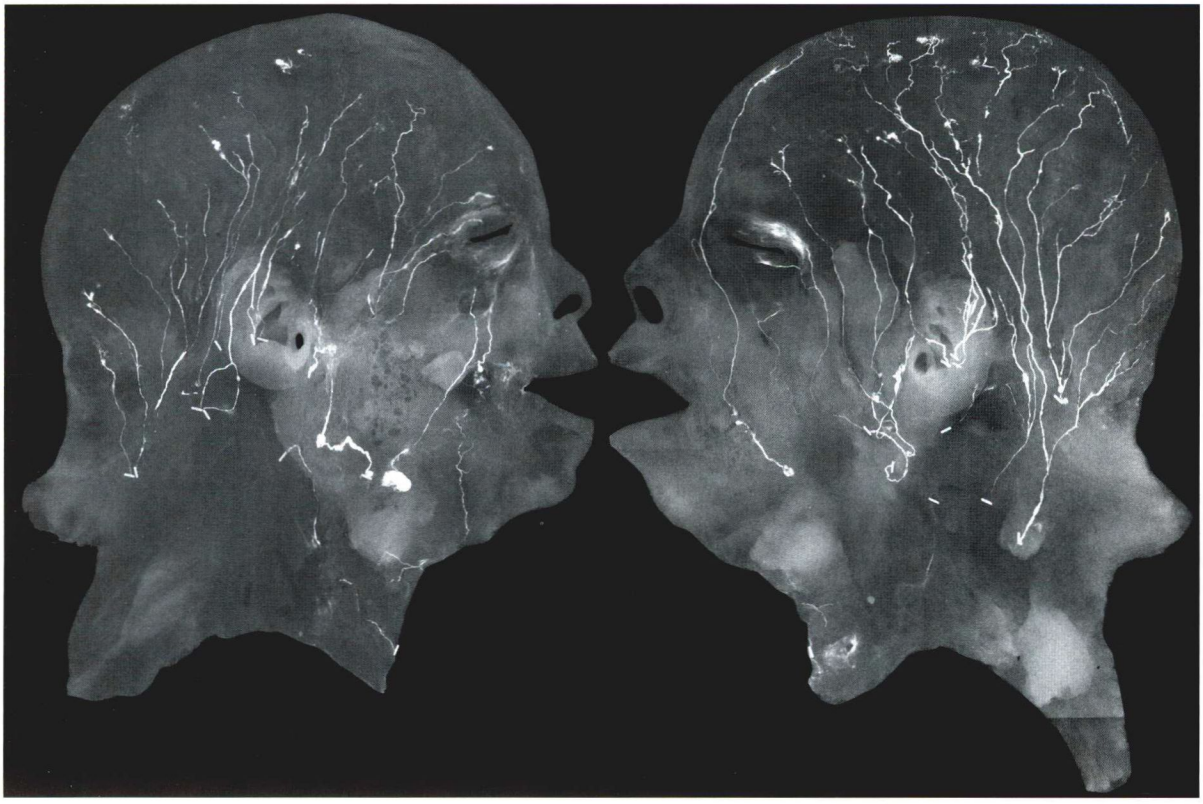


图 3-1-1　头颈面部浅淋巴管 X 线成像

同一尸体双侧头面颈（颈阔肌前）部软组织内淋巴管经氧化铅混合物灌注后示不对称的淋巴管分布

淋巴管的数目、分布、路径和汇入形式因人而异，有时在同一个体的二侧也呈不对称分布（图 3-1-1）。在进入淋巴结以前，一些集合淋巴管可合流成为较大的淋巴管，而有一些则在进入淋巴结之前有很多分支

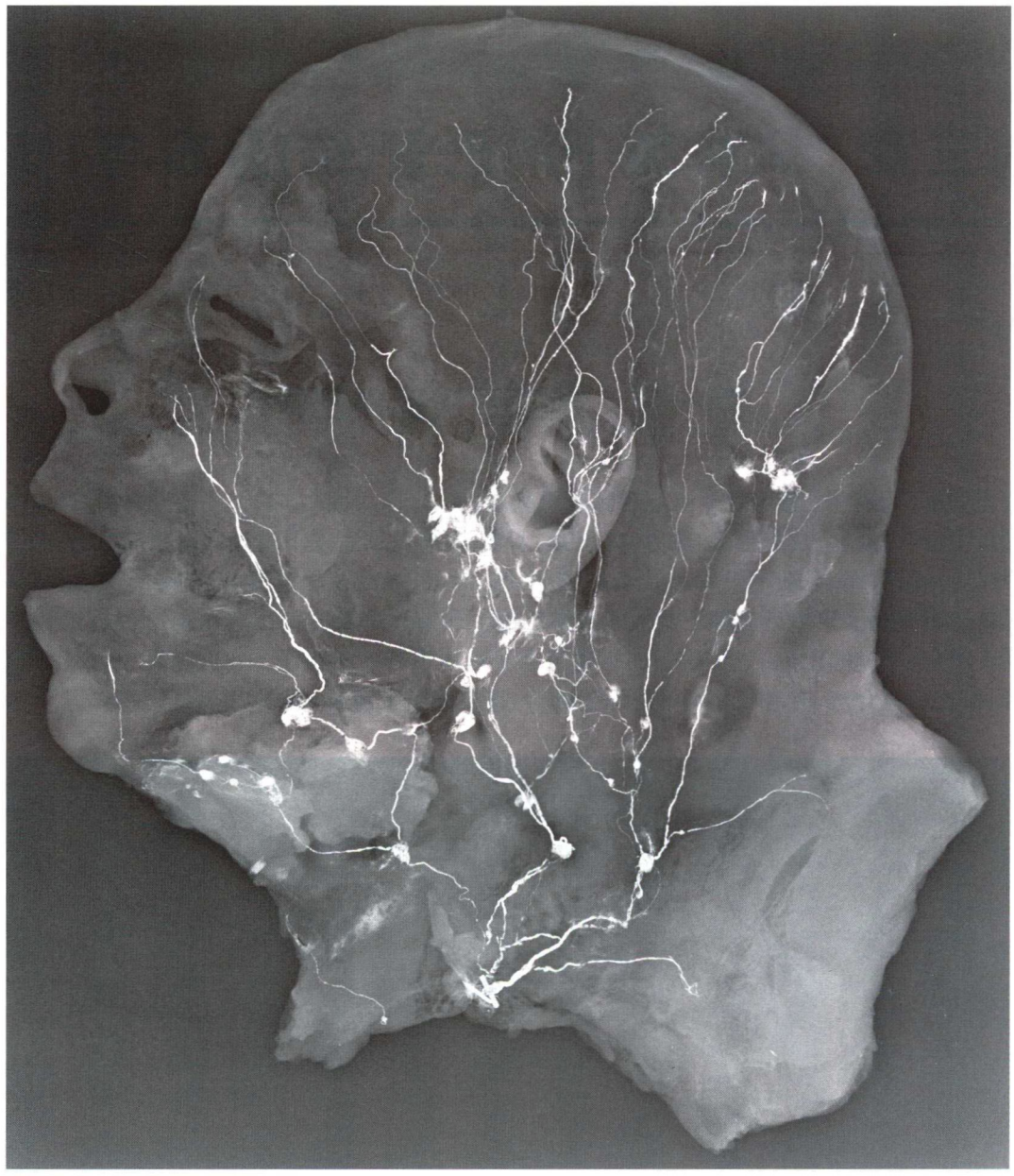


图 3-1-2　右侧头面颈(包括颈浅层肌群)内淋巴管经氧化铅混合物灌注后 X 线成像

(图 2-5-19,图 2-5-20)。

头颈部集合淋巴管并非总是汇流入离它们最近的淋巴结,有时绕过这些淋巴结(图 2-2-22,图 2-5-23,图 2-5-24,图 3-1-3)。

图 3-1-4 ~图 3-1-5 展示了头颈部淋巴管的数目、起源、行程与邻近的淋巴管的关系,以及额、顶、颞和枕区淋巴管组与它们的第 1 级(前哨)淋巴结的关系。

头面颈浅部淋巴管分布可分为 3 个区域——头皮、面部和颈项区。而颈前部的浅淋巴管则以颈阔肌为界分为浅、深 2 层。

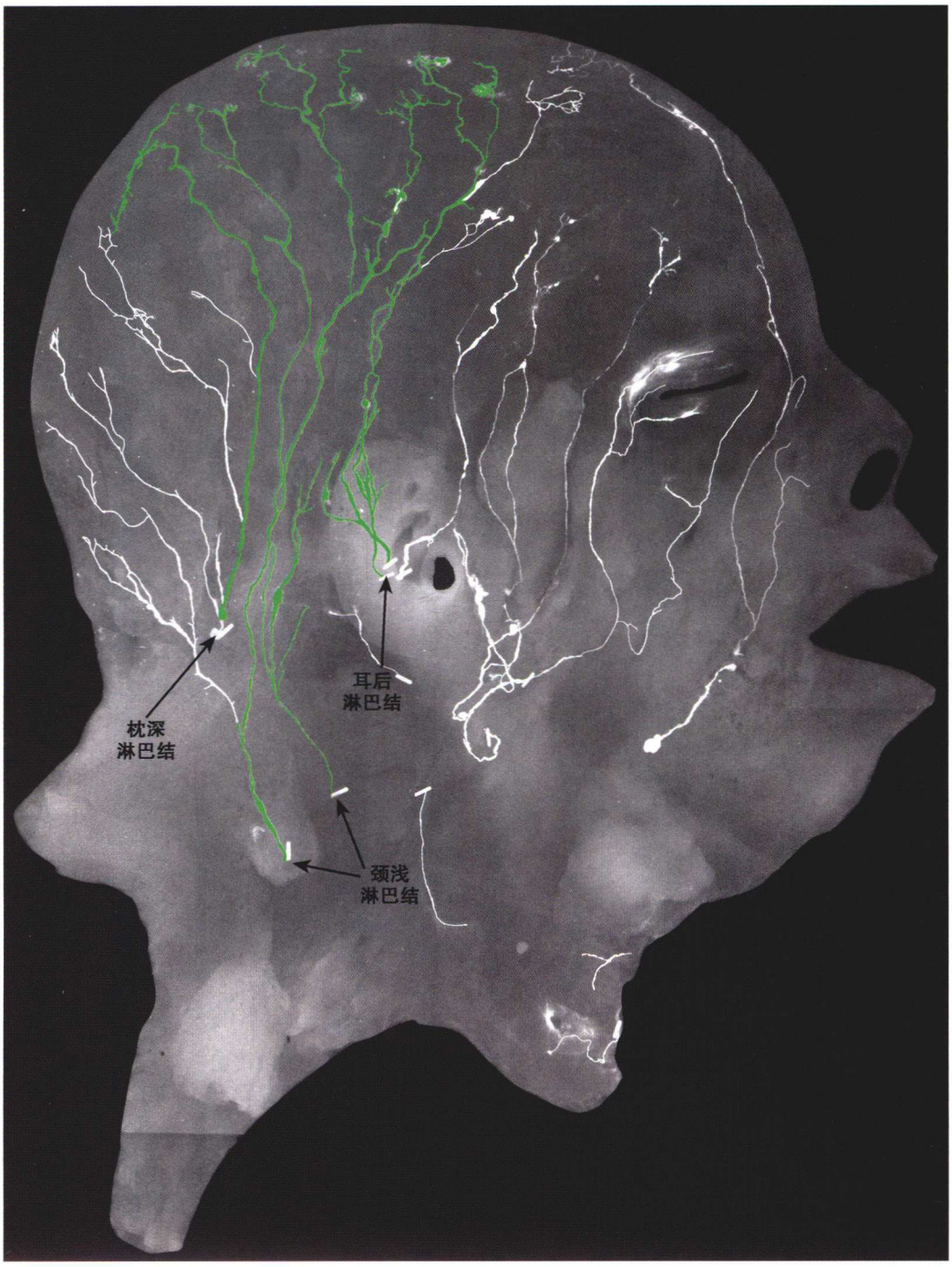


图 3-1-3　头颈部浅淋巴管绕行行径
部分从头顶部回流的淋巴管绕过耳后淋巴结，进入枕深、颈浅淋巴结

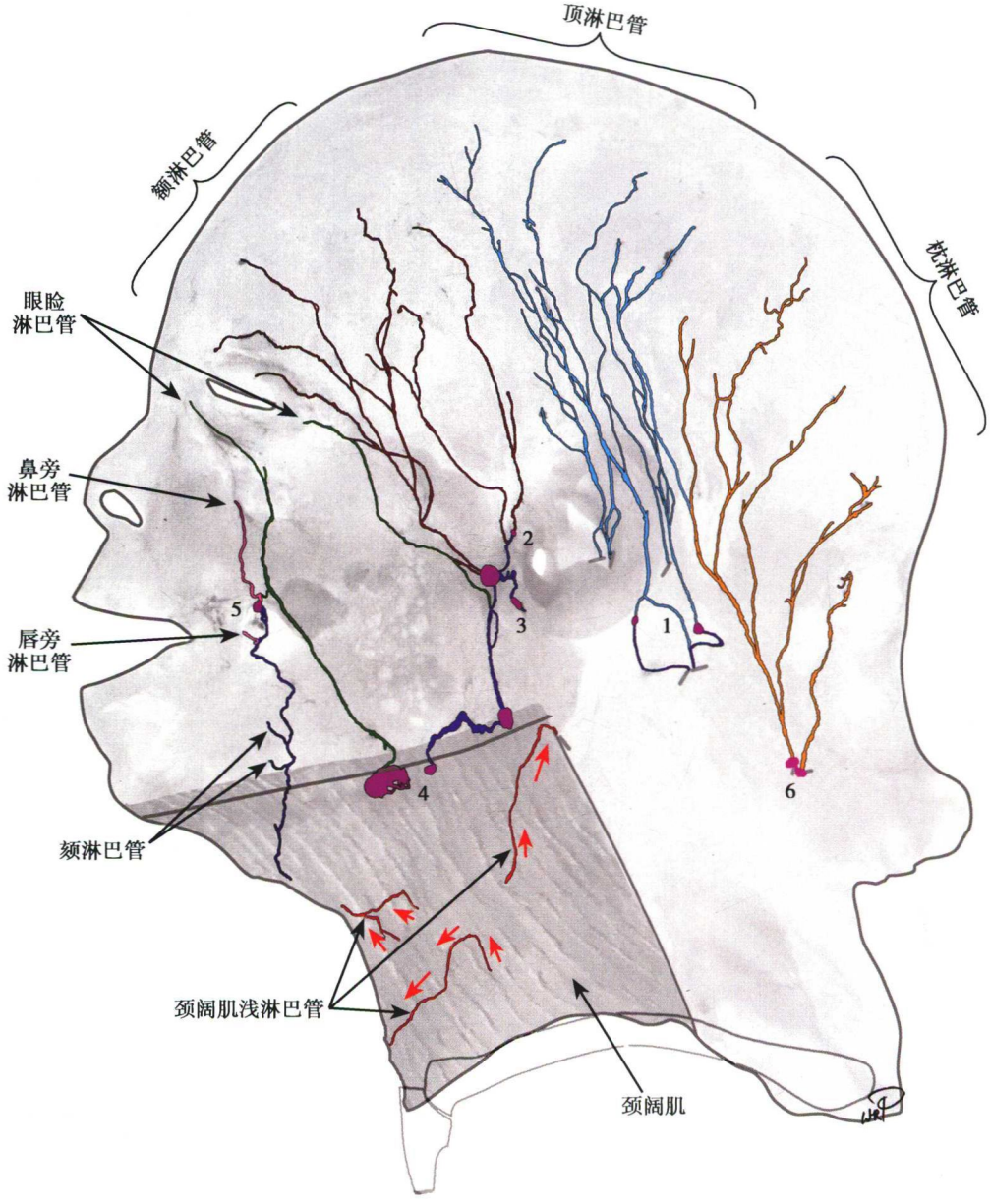


图 3-1-4　头面颈(颈阔肌前)浅部淋巴管分布和引流图 1

不同颜色标出不同区域的淋巴管汇入不同部位的淋巴结。颈前部的淋巴管位于真皮和颈阔肌之间。

1. 耳后淋巴结;2. 耳前淋巴结;3. 腮腺淋巴结;4. 颌下淋巴结;5. 面淋巴结;6. 枕深淋巴结

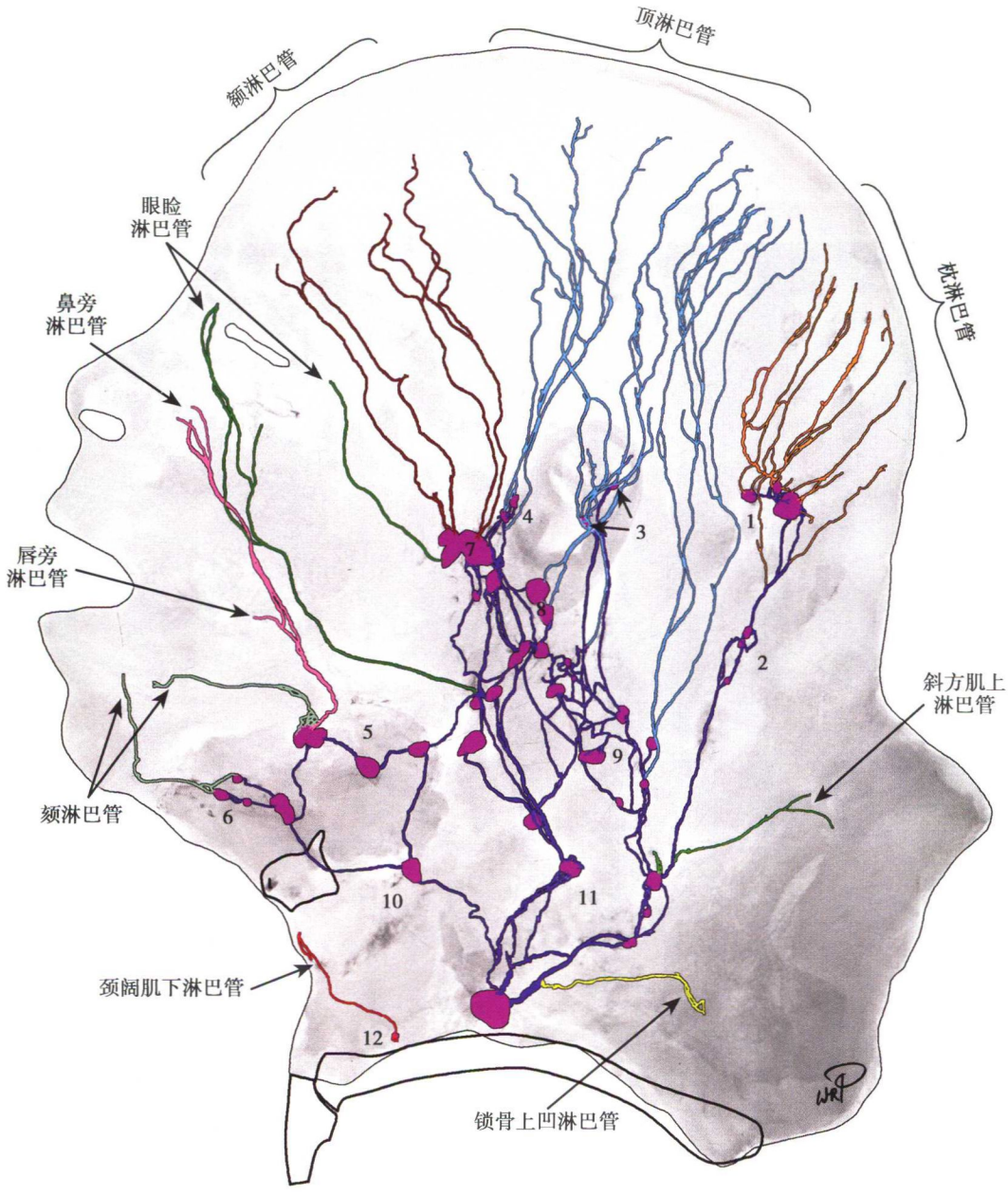


图 3-1-5　头面颈(颈阔肌后)浅部淋巴管分布和引流图 2

不同颜色标出不同区域的淋巴管汇入不同部位的淋巴结。颈前部的淋巴管和淋巴结位于颈阔肌与深筋膜间。1. 枕浅淋巴结;2. 枕深淋巴结;3. 耳后淋巴结;4. 耳前淋巴结;5. 颌下淋巴结;6. 颏下淋巴结;7. 腮腺淋巴结;8. 耳下淋巴结;9. 颈内静脉淋巴结;10. 颈前淋巴结;11. 锁骨上凹淋巴结;12. 胸骨上淋巴结

一、头皮区淋巴管

此区域的集合淋巴管较密集,它们从距中线约 1 ~2cm 由前集合淋巴管汇集而成。这些集合淋巴管以“波浪形”和“蛇形”的方式向后斜下方行走于皮下组织,汇入各自的前哨淋巴结(图 3-1-4 ~图 3-1-5)。

(一) 额淋巴管

这组集合淋巴管平均有 4 支(3 支至 6 支不等),位于眉上缘后至颅骨冠状缝区域内,可汇入耳前和腮腺淋巴结(图 3-1-4);腮腺淋巴结(图 3-1-5);耳前和耳后淋巴结(图 3-1-6);耳前、耳后和颊淋巴结(图 3-1-7);面、腮腺,耳前及耳后淋巴结(图 3-1-8)。

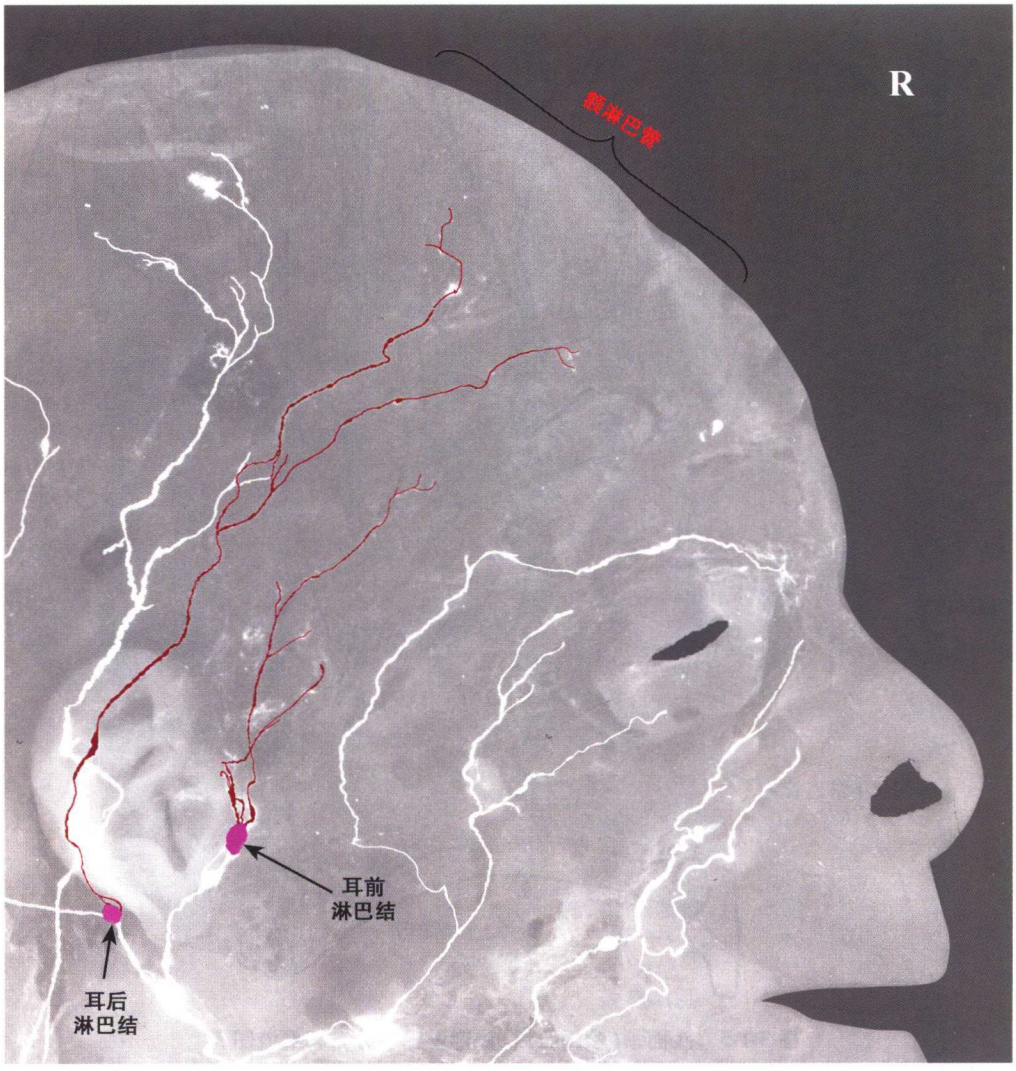


图 3-1-6　头部额区淋巴管分布和引流图 1
棕色标出该区的淋巴管汇入耳前和耳后淋巴结(紫红色)

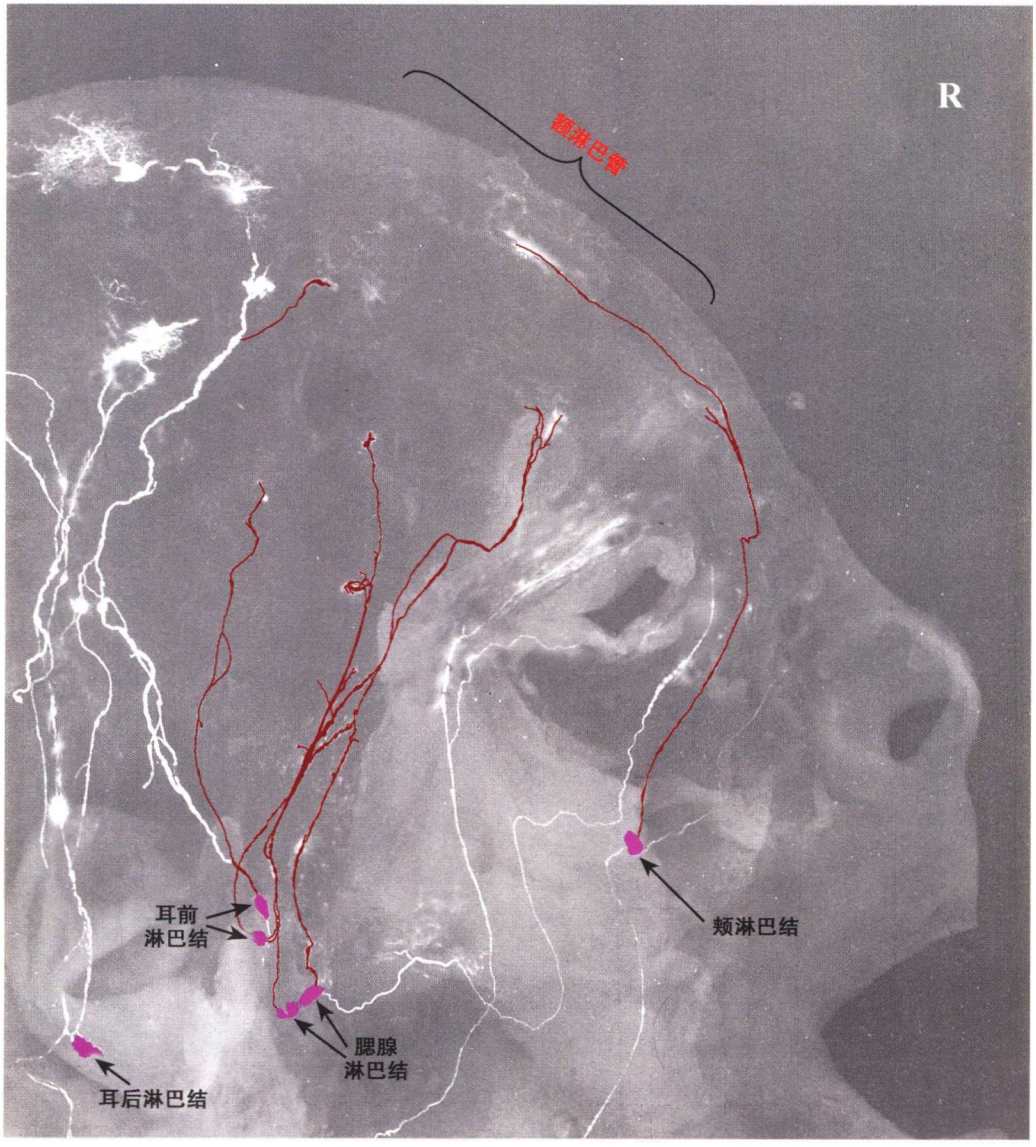


图 3-1-7　头部额区淋巴管分布和引流图 2
棕色标出该区的淋巴管汇入颊、耳前、耳后和腮腺淋巴结(紫红色)

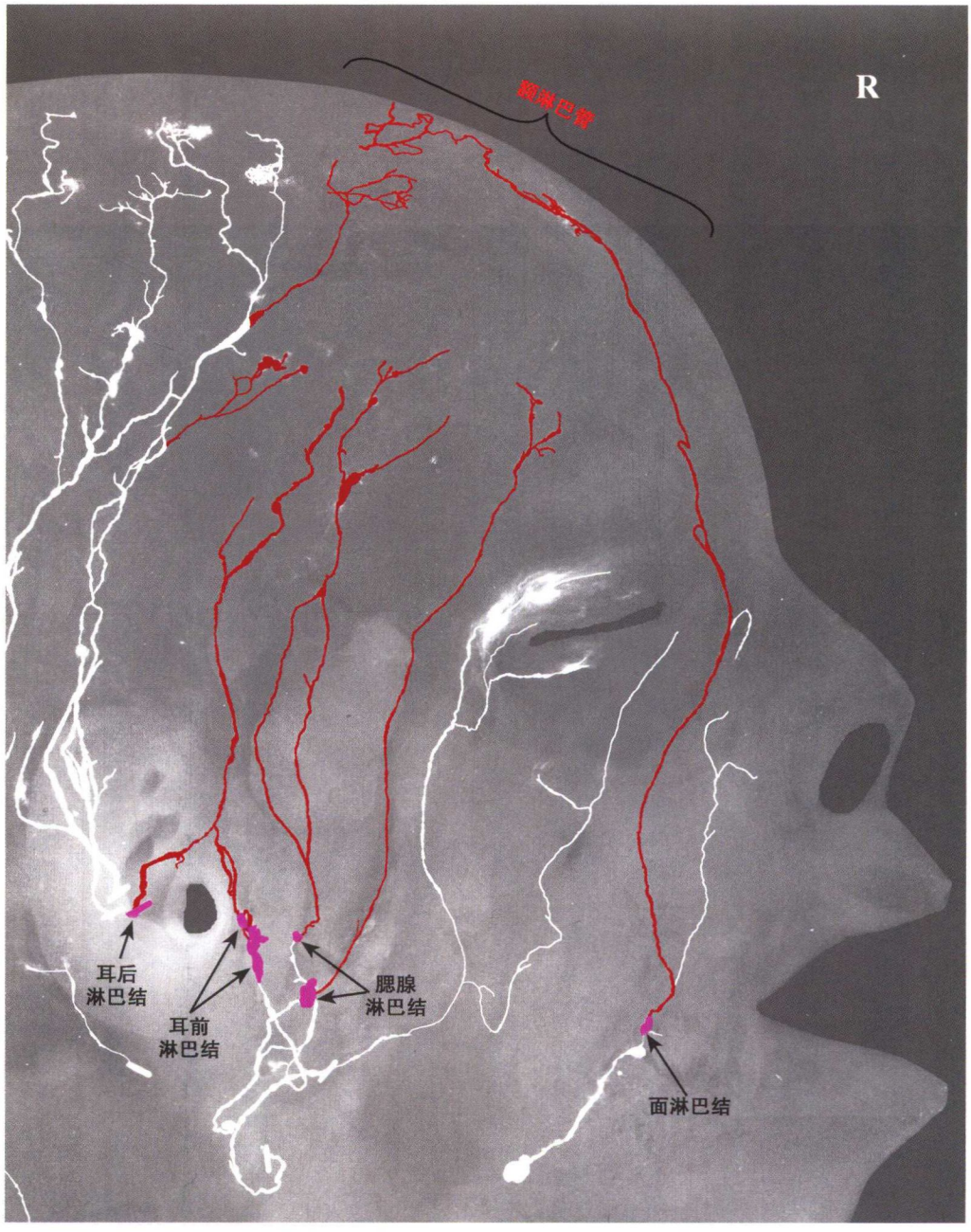


图 3-1-8　头部额区淋巴管分布和引流图 3
棕色标出该区的淋巴管汇入面、耳前、耳后和腮腺淋巴结(紫红色)

(二) 顶淋巴管

集合淋巴管平均有 6 支(从 4 ~ 12 支不等)。它们起始于离中线约 2cm 左右,行走于冠状缝(体表投影)与人字缝(体表投影)间的皮下组织,然后呈向心性地行走直至汇入它们相应的(前哨)淋巴结。包括耳前,耳后和颈内静脉淋巴结(图 3-1-5);耳后和枕深淋巴结(图 3-1-4,图 3-1-9);耳后淋巴结(图 3-1-10);耳前及耳后淋巴结(图 3-1-11);耳后、枕深和颈内静脉旁淋巴结(图 3-1-12),耳后和颈内静脉淋巴结(图 3-1-13)。

(三) 枕淋巴管

集合淋巴管数 4 ~ 9 主支不等,平均为 6 支。分布于矢状缝体表投影处与后发际的区域内,它们起始于近中线约 2cm 处,蜿蜒地行走在皮下组织内,汇入枕浅、枕深淋巴管和颈内静脉淋巴结(图 3-1-14 ~ 图 3-1-16)。

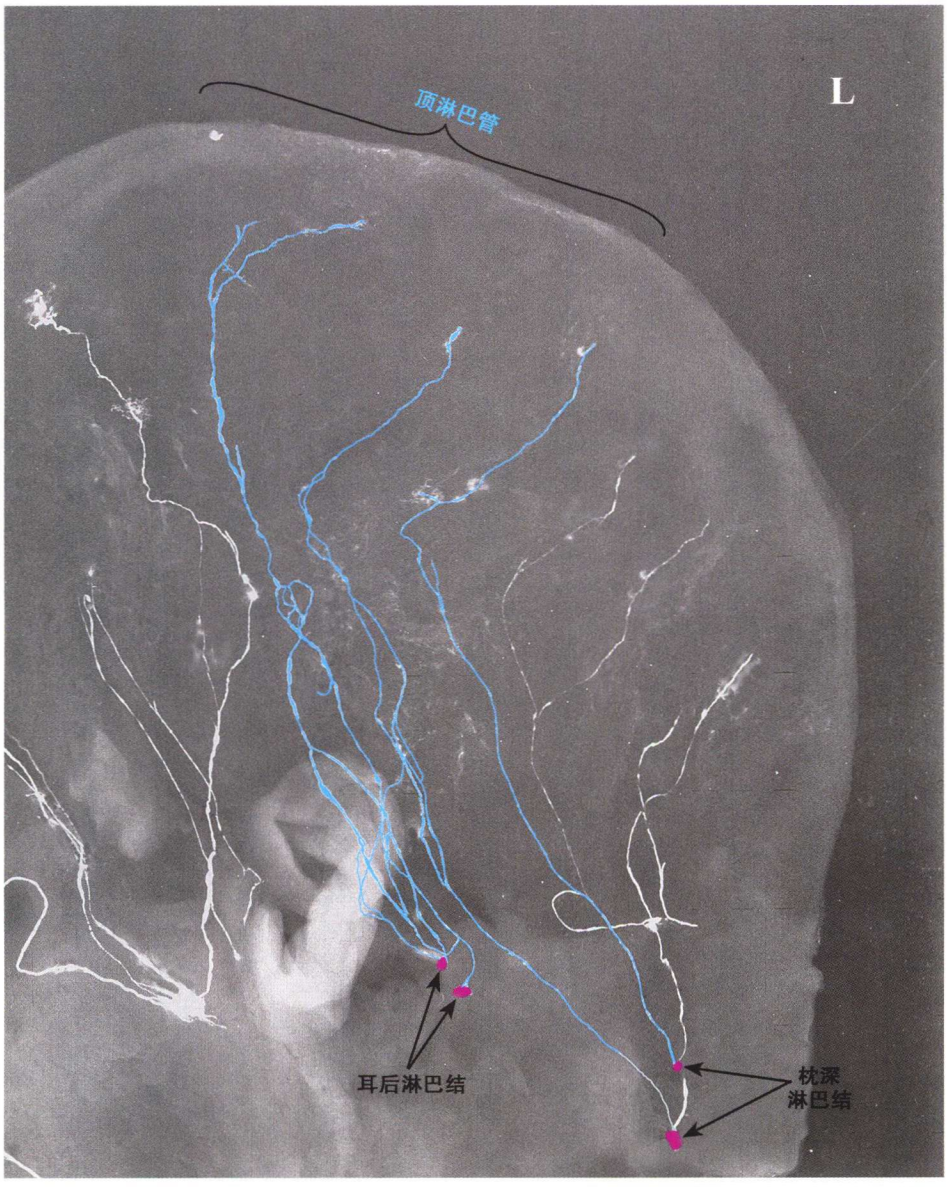


图 3-1-9　头部顶区淋巴管分布和引流图 1
浅蓝色标出该区的淋巴管汇入耳后和枕深淋巴结(紫红色)

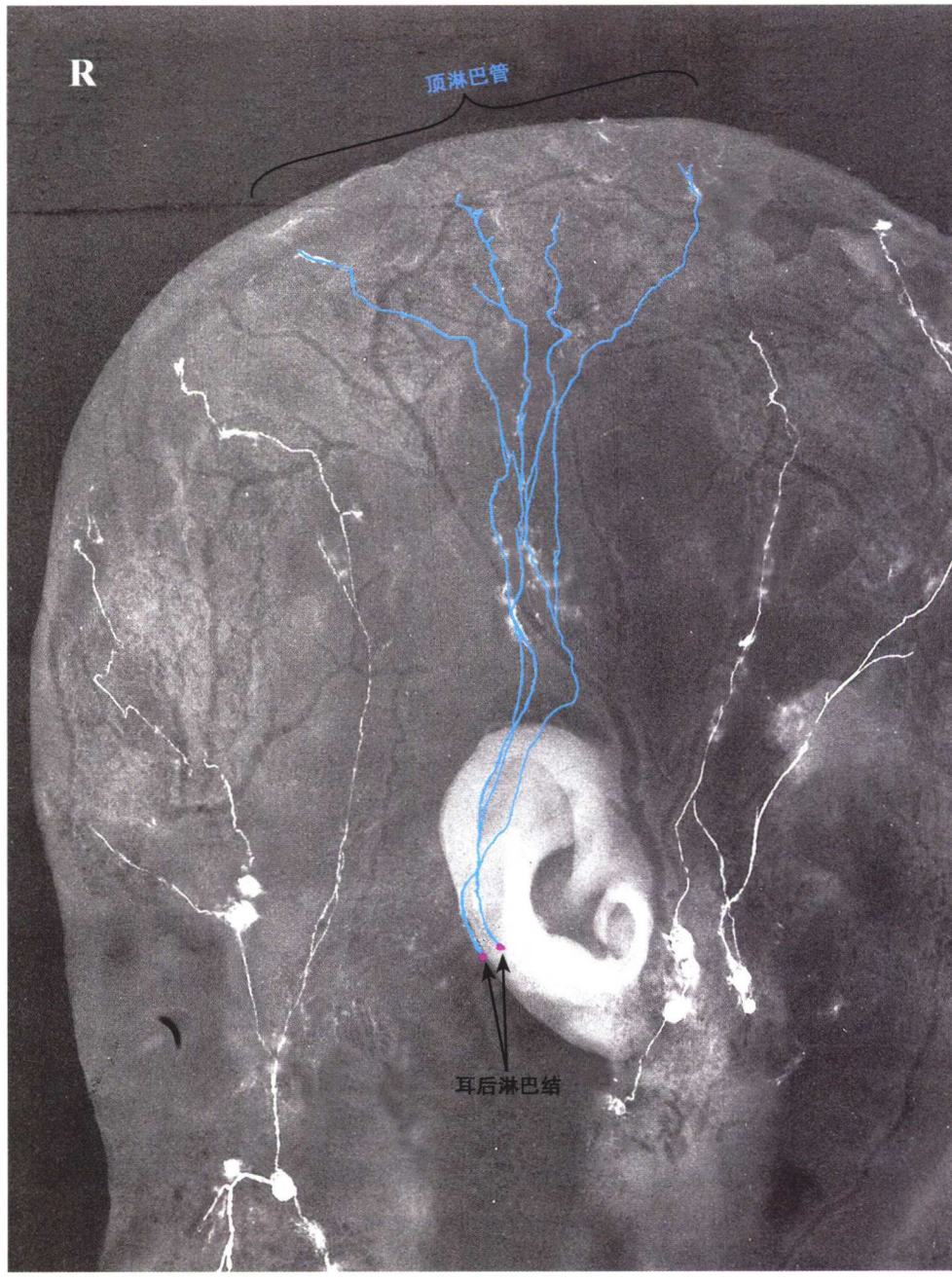


图 3-1-10　头部顶区淋巴管分布和引流图 2
浅蓝色标出该区的淋巴管汇入耳后淋巴结（紫红色）

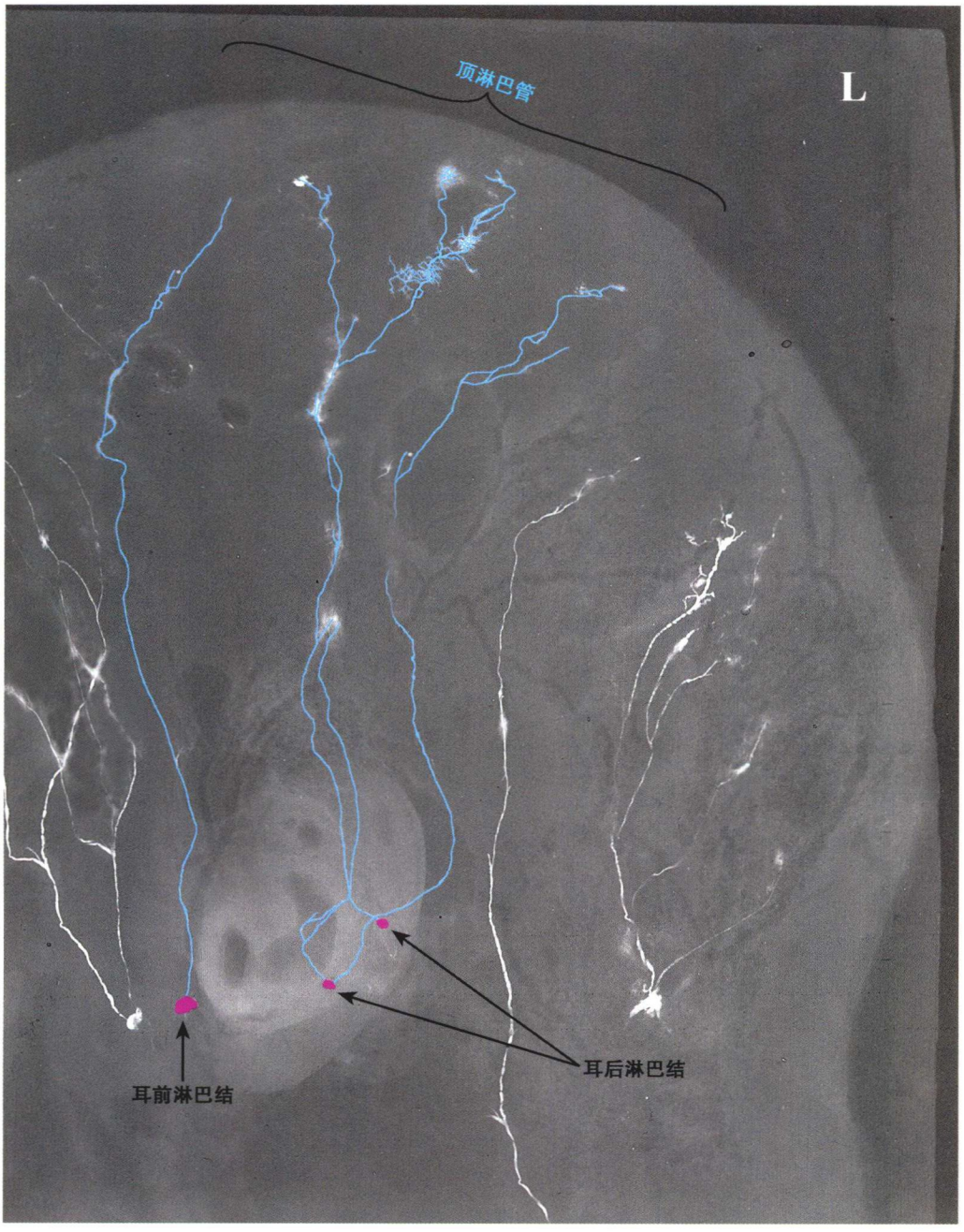


图 3-1-11　头部顶区淋巴管分布和引流图 3
浅蓝色标出该区的淋巴管汇入耳前和耳后淋巴结(紫红色)

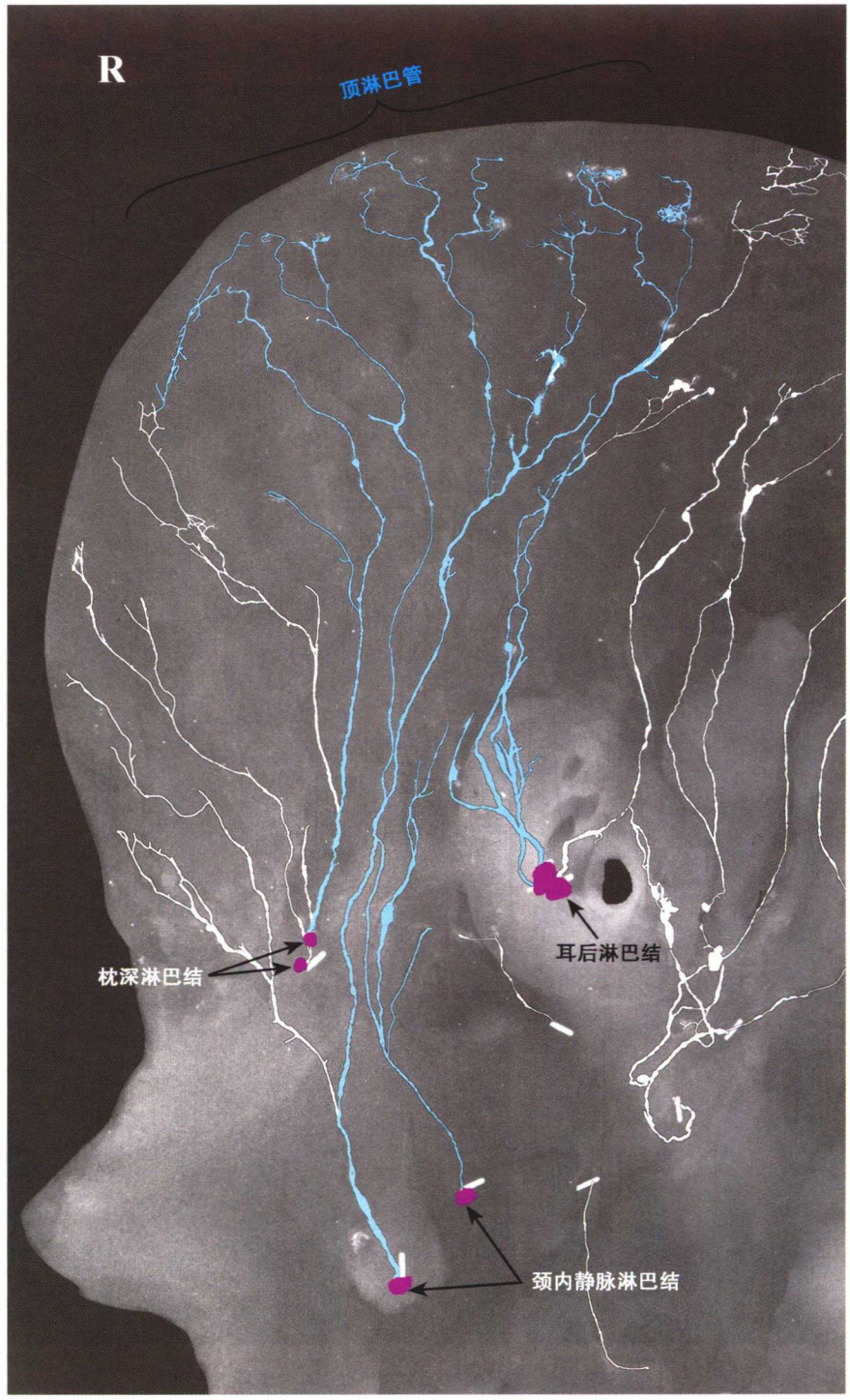


图 3-1-12　头部顶区淋巴管分布和引流图 4

浅蓝色标出该区的淋巴管汇入耳后、枕深和颈内静脉淋巴结(紫红色)

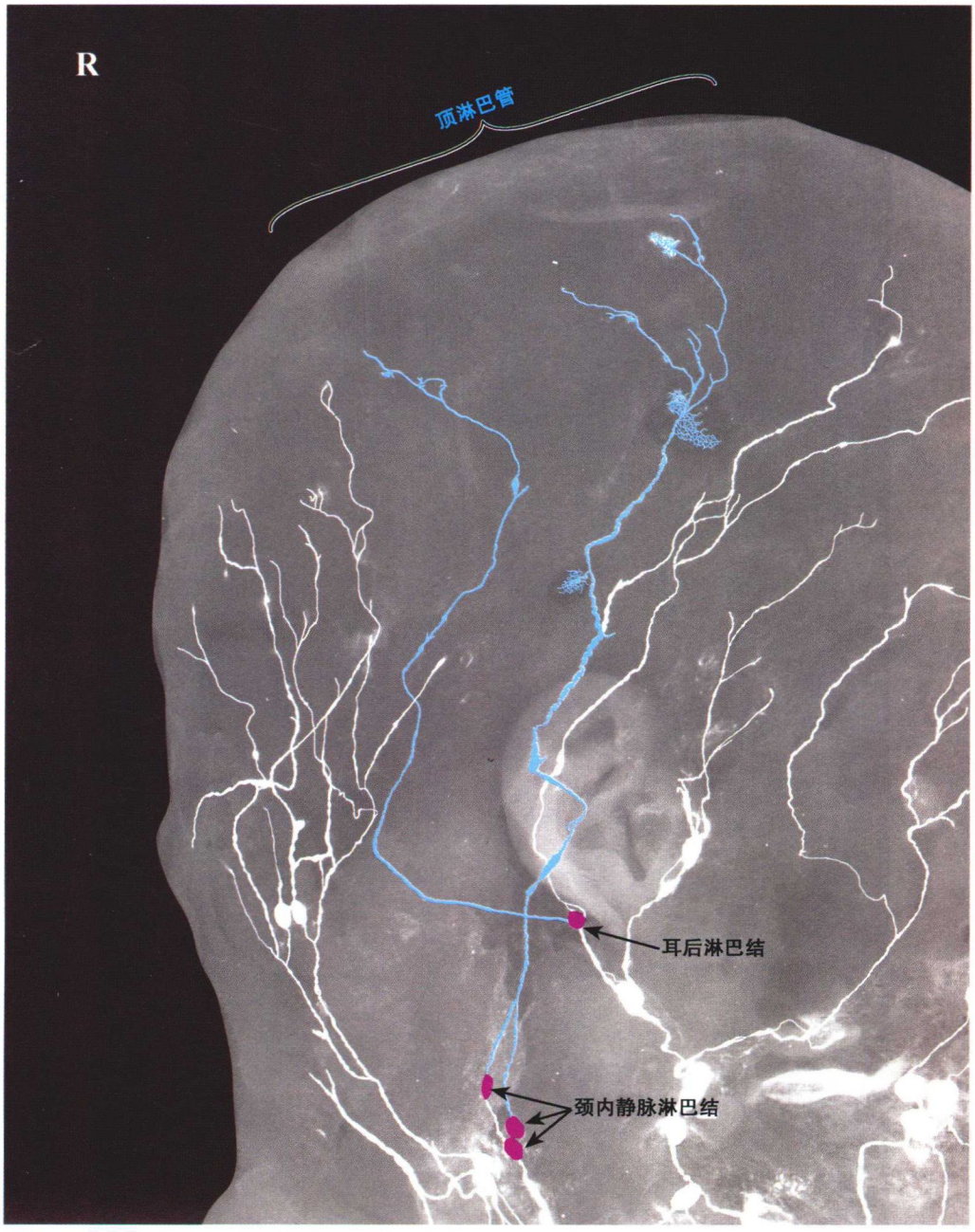


图 3-1-13　头部顶区淋巴管分布和引流图 5
浅蓝色标出该区的淋巴管汇入耳后和颈内静脉淋巴结(紫红色)

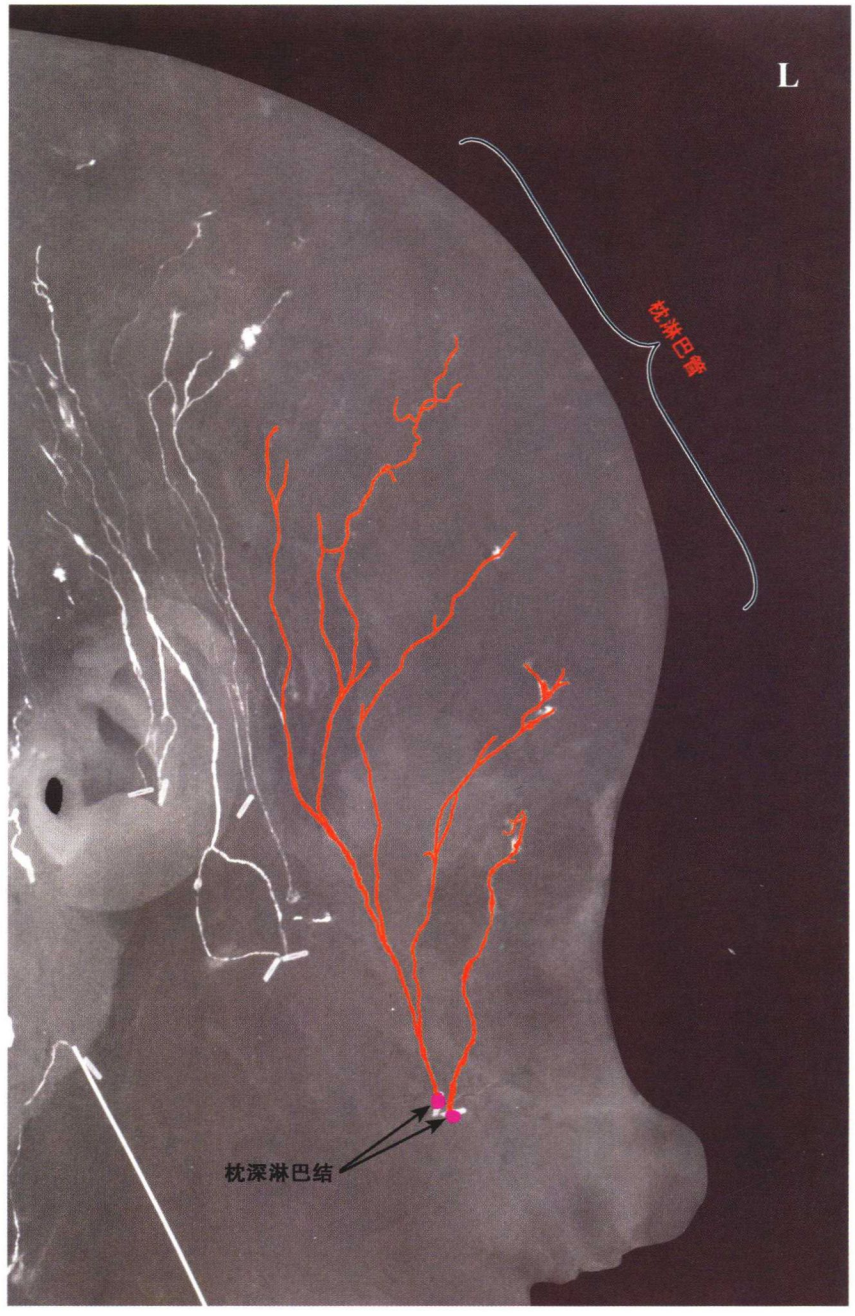


图 3-1-14　头部枕区淋巴管分布和引流图 1
棕色标出该区的淋巴管汇入枕深淋巴结（紫红色）

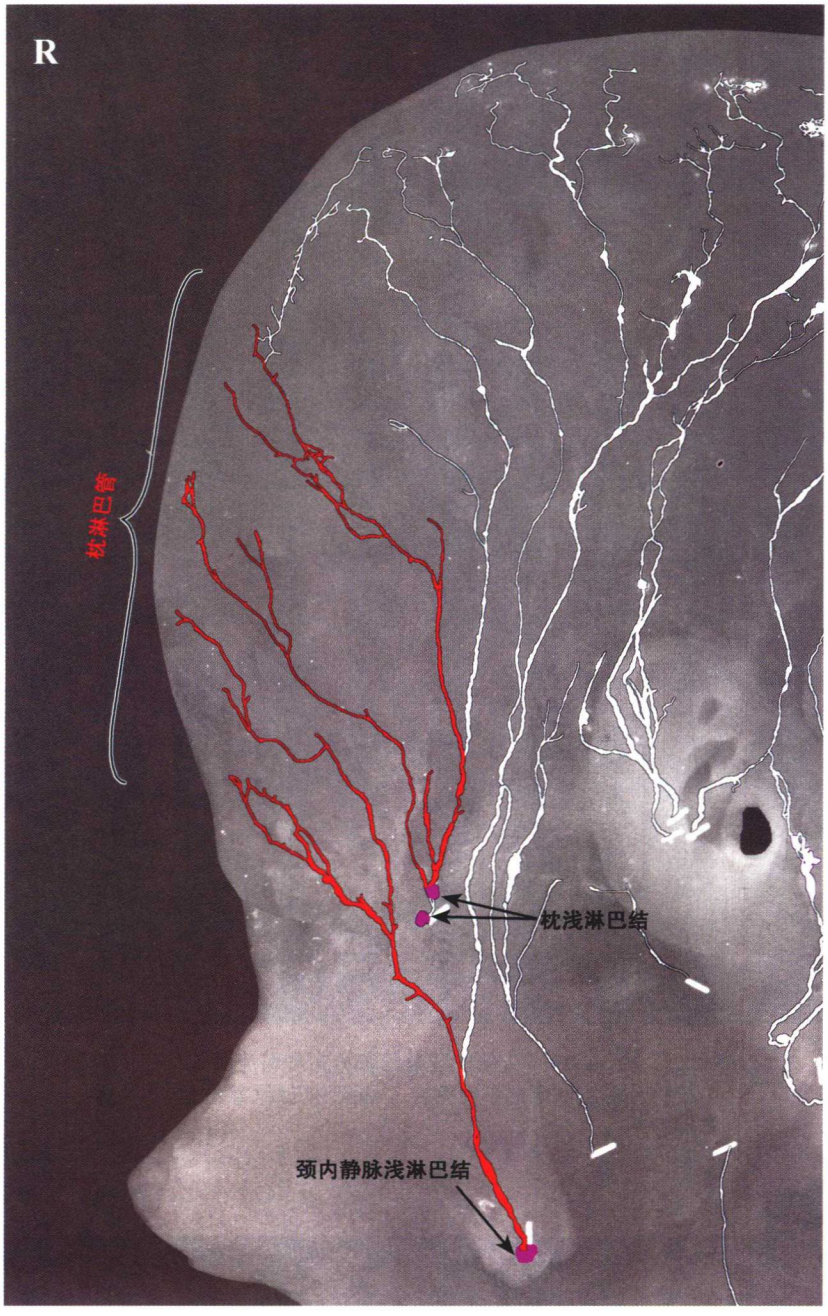


图 3-1-15　头部枕区淋巴管分布和引流图 2
棕色标出该区的淋巴管汇入枕浅和颈内静脉淋巴结(紫红色)

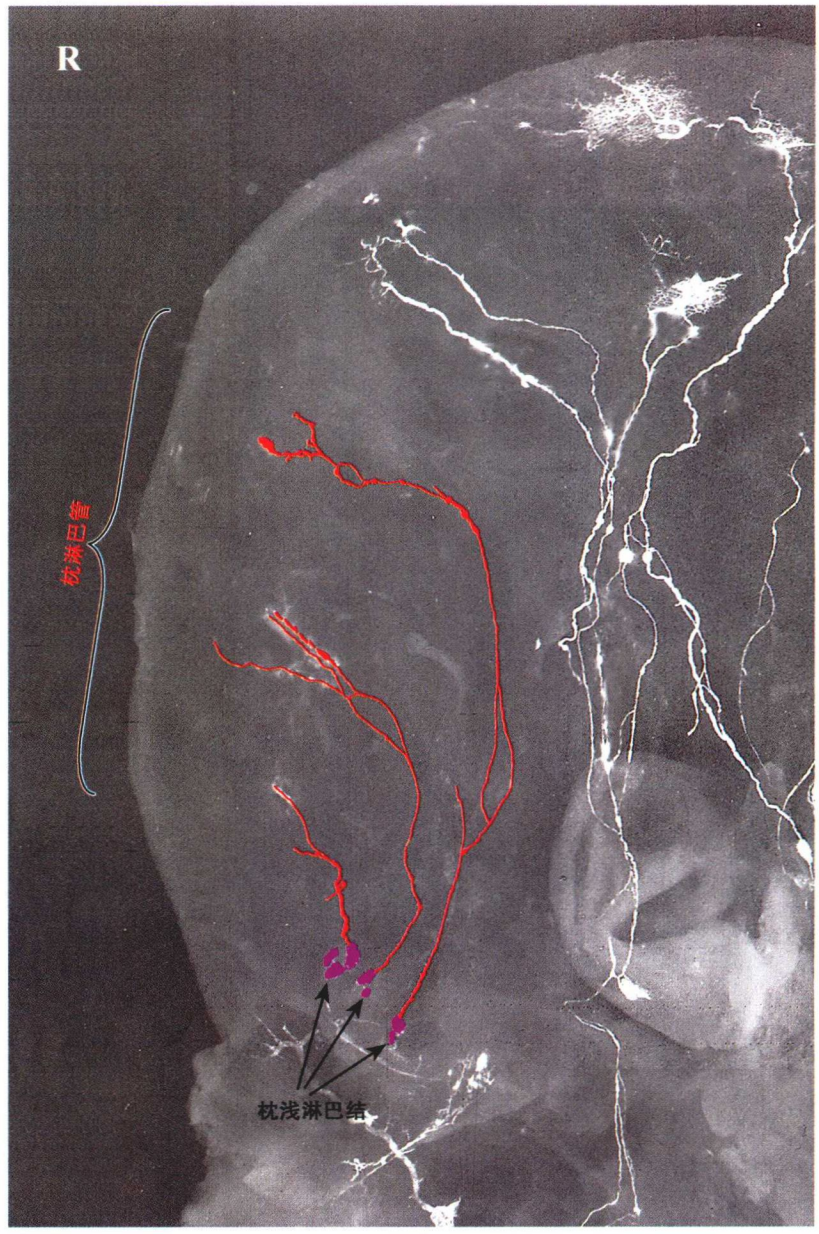


图 3-1-16　头部枕区淋巴管分布和引流图 3
棕色标出该区的淋巴管汇入枕浅淋巴结（紫红色）

临床应用

皮肤癌特别是黑色素癌在西方国家发病率很高（尤其在澳大利亚）。有文献报道（Thompson 等 2004），从头皮癌患者的核素扫描探寻前哨淋巴结的统计结果中，发现有高达 43% 的患者其淋巴引流（或转移）并非进入其最近的或区域淋巴结，而是汇入不可预见的或较远的淋巴结。从图 3-1-1 ~ 图 3-1-16 中可以看到，头皮内的淋巴引流路径存在个体差异，甚至在同一个体的两侧亦不对称。其解剖特点可解释以上的临床现象。故在治疗上述病患时，使用核素扫描来确定前哨淋巴结的确切位置，并加以切除。待病理检查后再决定是否施行区域淋巴结清除术。

二、颜面区淋巴管

颜面区的集合淋巴管相对较为稀疏，5～7 支不等，平均为 6 支，分布于眉与下颌骨下缘间的区域内，呈八字状从前内侧向下外后侧行走于皮下组织内。按照颜面部的分区，它们可以分为四组集合淋巴管。

（一）睑淋巴管

毛细淋巴管起始于上、下眼睑的真皮层。在眼轮匝肌浅面由中间向内、外眦处引流并逐渐合流为内外眦淋巴管。此外下眼睑中部的毛细淋巴管汇流成一支向下行走的下眼睑淋巴管（图 3-1-17）。

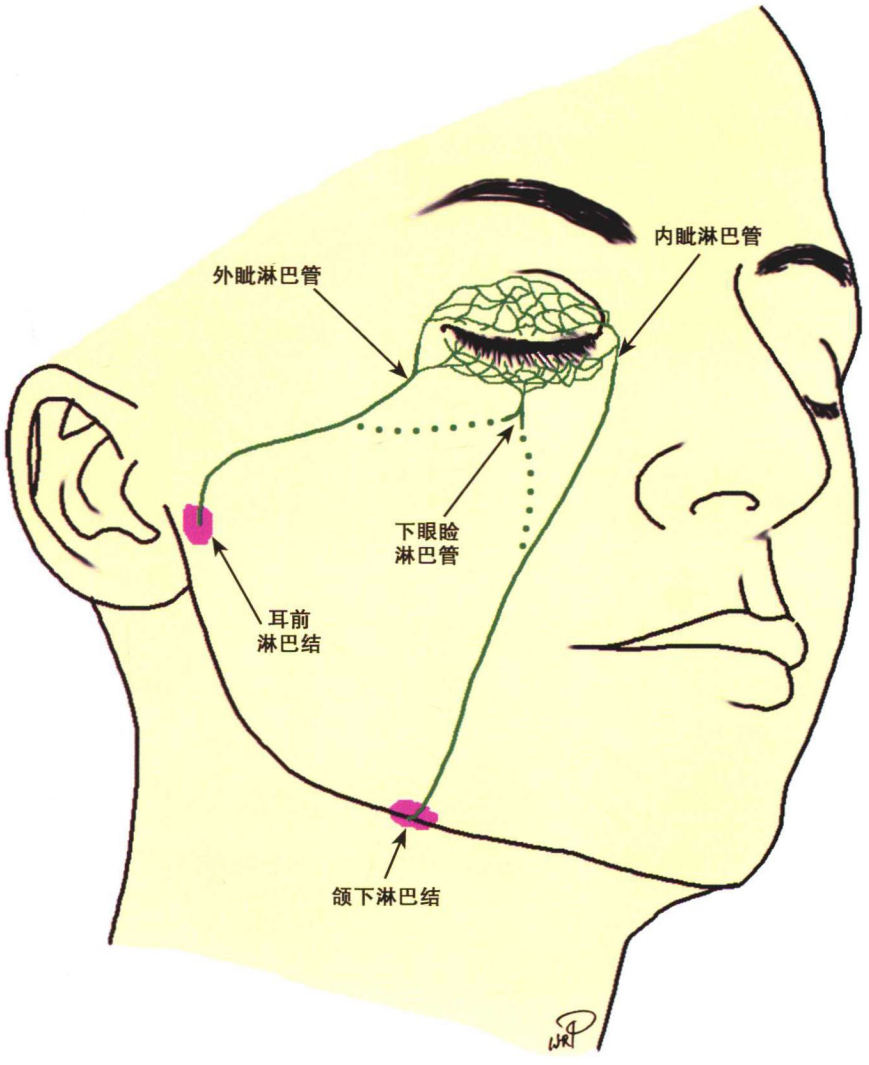


图 3-1-17　右眼睑淋巴管示意图

外眦淋巴管可汇入腮腺淋巴结（图 3-1-4，图 3-1-5）或颌下淋巴结（图 3-1-18～图 3-1-20）。

内眦淋巴管汇入颌下淋巴结（图 3-1-4，图 3-1-5，图 3-1-17，图 3-1-18）、腮腺淋巴结（图 3-1-19）和面淋巴结（图 3-1-20）。偶现 2 支内眦淋巴管，1 支向下外侧行走，汇入面淋巴结，另 1 支向上外侧横行地行走于眉上缘的皮下组织内，在颞部斜行向下后穿过颧弓的皮下组织后，再向前下，与外眦淋巴管共同汇入颌下淋巴结（图 3-1-20）。

下眼睑淋巴管，从下眼睑中下部起始，向下行走于皮下组织内，与外眦淋巴管一起汇入腮腺淋巴结或颌下淋巴结（图 3-1-17，图 3-1-18，图 3-1-20）；或向下内侧行走，与内眦淋巴管合流后再汇入腮腺淋巴结（图 3-1-19）或颌下淋巴结（图 3-1-4，图 3-1-5）。

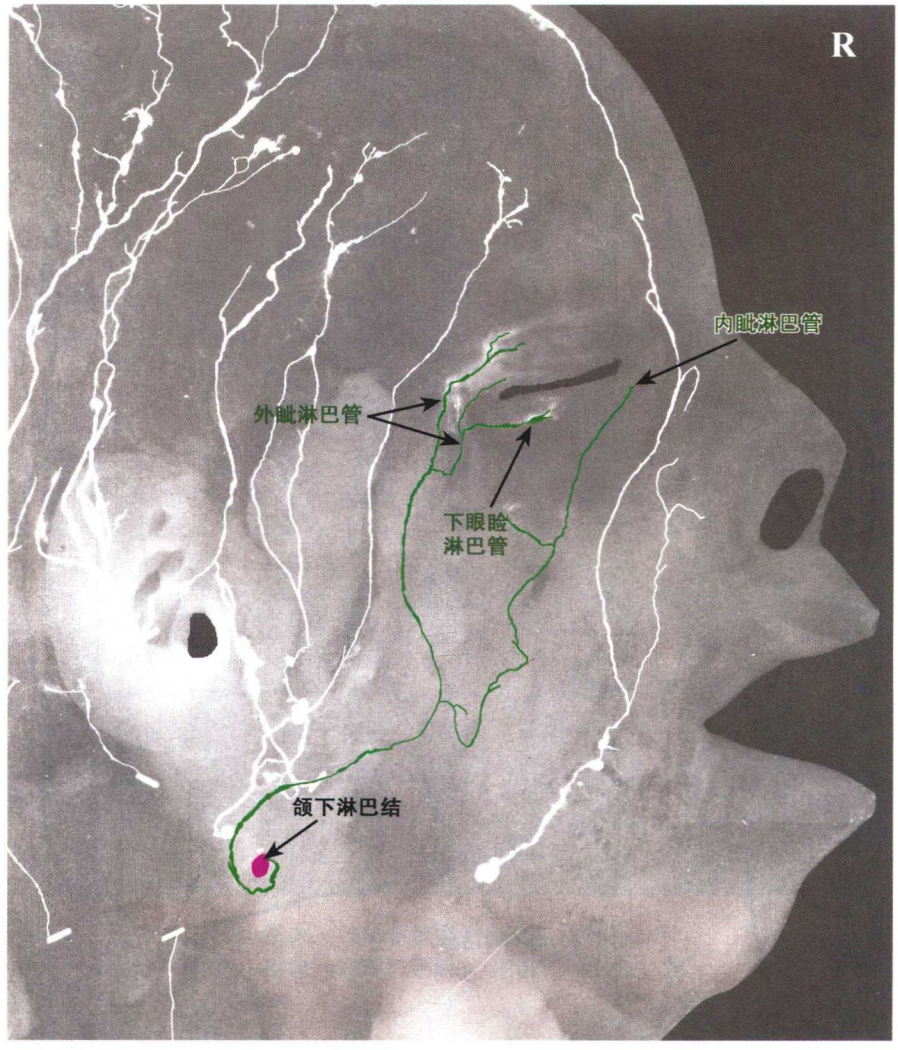


图 3-1-18　眼睑淋巴管分布和引流图 1
内外眦淋巴管（绿色）在颊部合流汇入颌下淋巴结（紫红色）

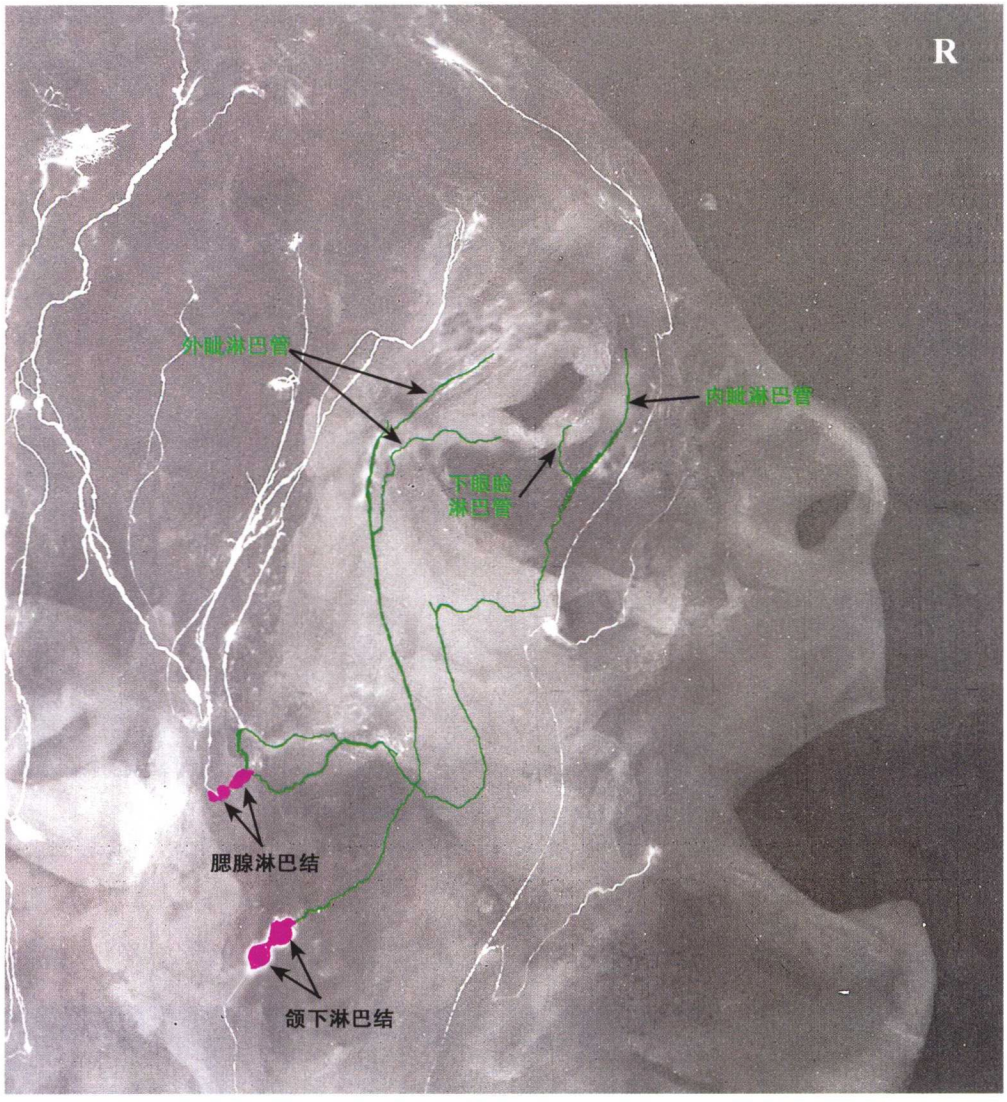


图 3-1-19　眼睑淋巴管分布和引流图 2

内外眦淋巴管(绿色)在颊部交错分别汇入颌下和腮腺淋巴结(紫红色)

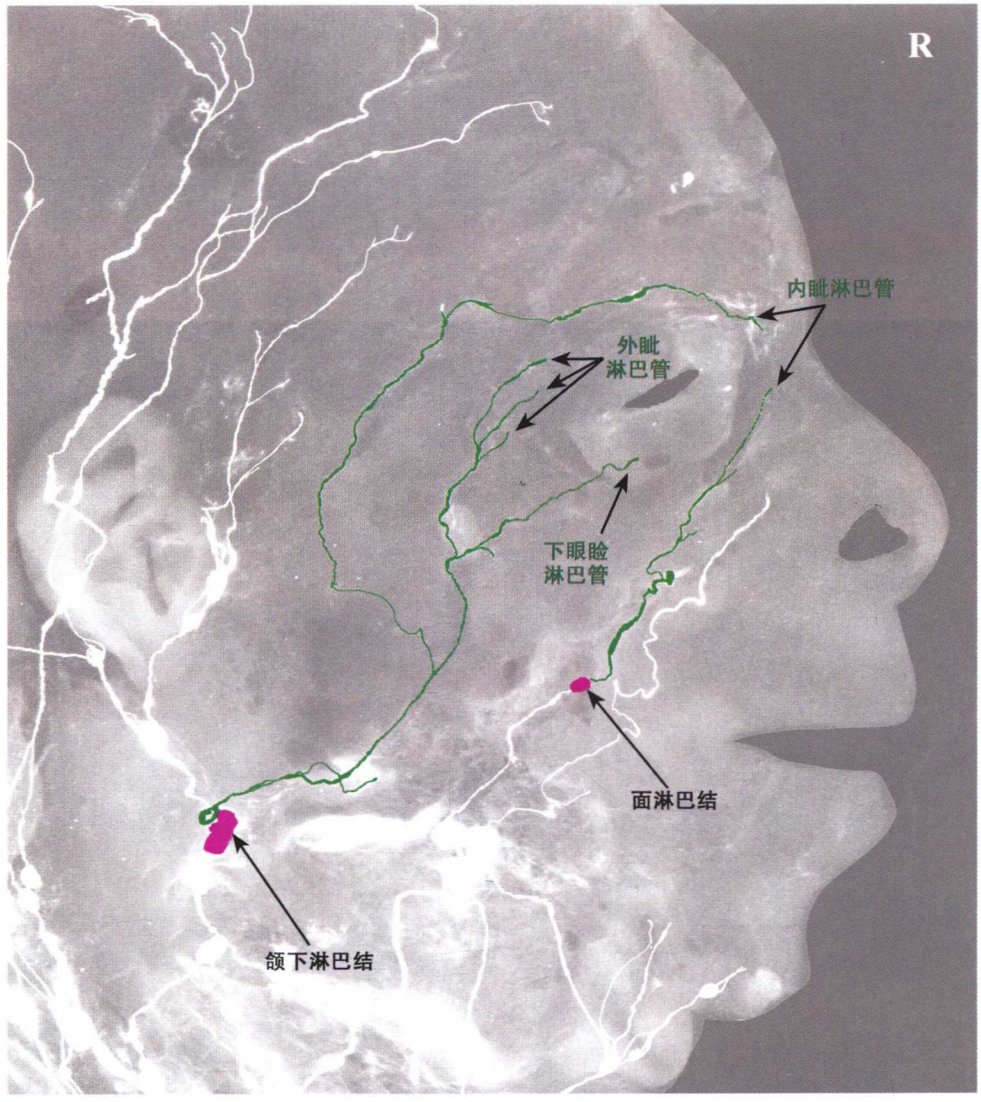


图 3-1-20　眼睑淋巴管分布和引流图 3
眼睑淋巴管(绿色)汇入颌下和面淋巴结(紫红色)

临床应用

睑周集合淋巴管的位置较浅表,易受到外伤或手术损伤并引起阻塞,可以发生水肿(Klapper 等,2007 年;Chalasani 等,2010 年;Aveta 等,2011 年)。由于内外眦淋巴管和下眼睑淋巴管经由上下眼睑内的网状淋巴管相连(图 3-1-17),而网状淋巴管内无瓣膜,淋巴液可双向引流。如单支淋巴管受累及,水肿可能不会发生或发生后很快就会消退。多支被累及的话,水肿消退就缓慢。

眼睑淋巴管引流路径较复杂,因个体差异可汇入不同的淋巴结群。在治疗此区域罹患癌肿的病人时,使用核素扫描来确定前哨淋巴结的确切位置,切除作病理检查后再决定是否施行区域淋巴结清除术。

（二）鼻旁淋巴管

鼻旁淋巴管起始于鼻两侧的皮下组织内，从内上向外下行走于颊部。它们可与额前支淋巴管合流入面淋巴结（图 3-1-21），或直接汇入面淋巴结（图 3-1-4）；还可汇入颌下淋巴结（图 3-1-5，图 3-1-22，图 3-1-24）；颊淋巴结（图 3-1-23）。

（三）唇旁淋巴管

毛细淋巴管起始于口唇周围的真皮内，在口角处形成 1 ~ 2 支集合淋巴管，并向下外侧行走于皮下组织内。它们可汇入面淋巴结（图 3-1-21），或与鼻旁淋巴管汇合后，注入颌下淋巴结（图 3-1-5，图 3-1-22）；或与内眦淋巴管汇合后，注入颌下淋巴结（图 3-1-24）；或与面颊结间淋巴管汇合后再汇入颌下淋巴结（图 3-1-25）。

（四）颏部淋巴管

颏部的集合淋巴管向下内侧斜行地行走于该部的皮下组织深层，汇入颏下淋巴结（图 3-1-26），和/或颌下淋巴结（图 3-1-5）。

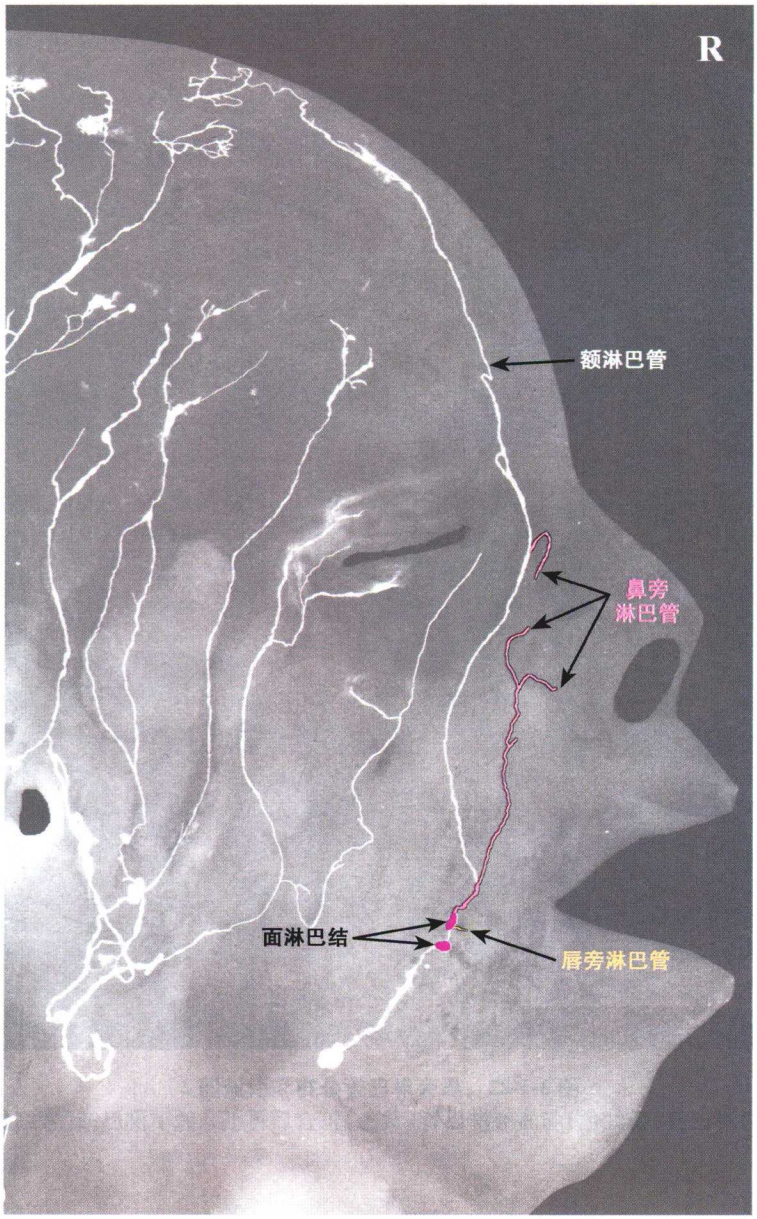


图 3-1-21　鼻旁淋巴管分布和引流图 1
鼻旁淋巴管（粉红色）汇入面淋巴结（紫红色），唇旁淋巴管（黄色）汇入面淋巴结（紫红色）

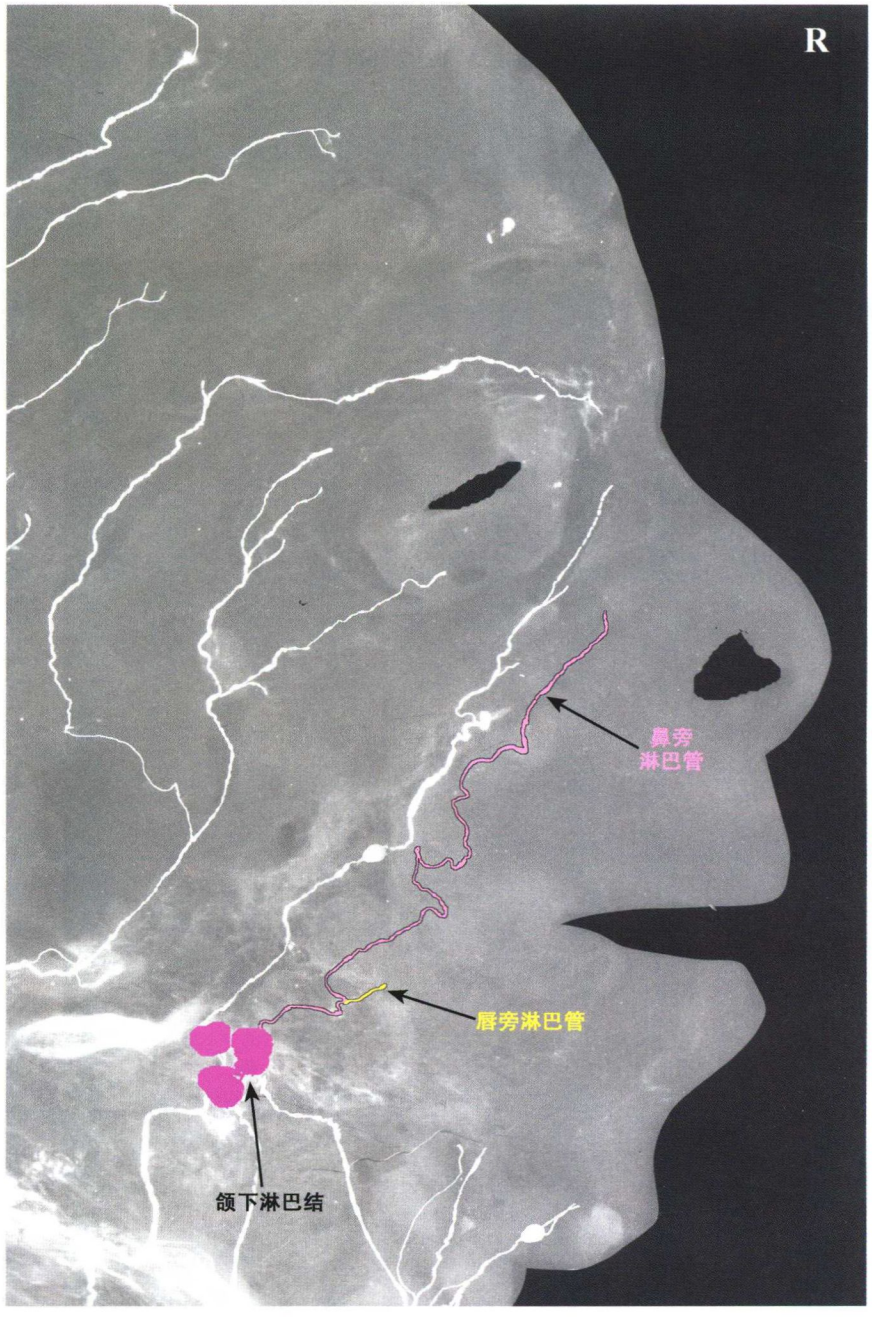


图 3-1-22　鼻旁淋巴管分布和引流图 2

鼻旁淋巴管（粉红色）与唇旁淋巴管（黄色）汇合后再汇入颌下淋巴结（紫红色）

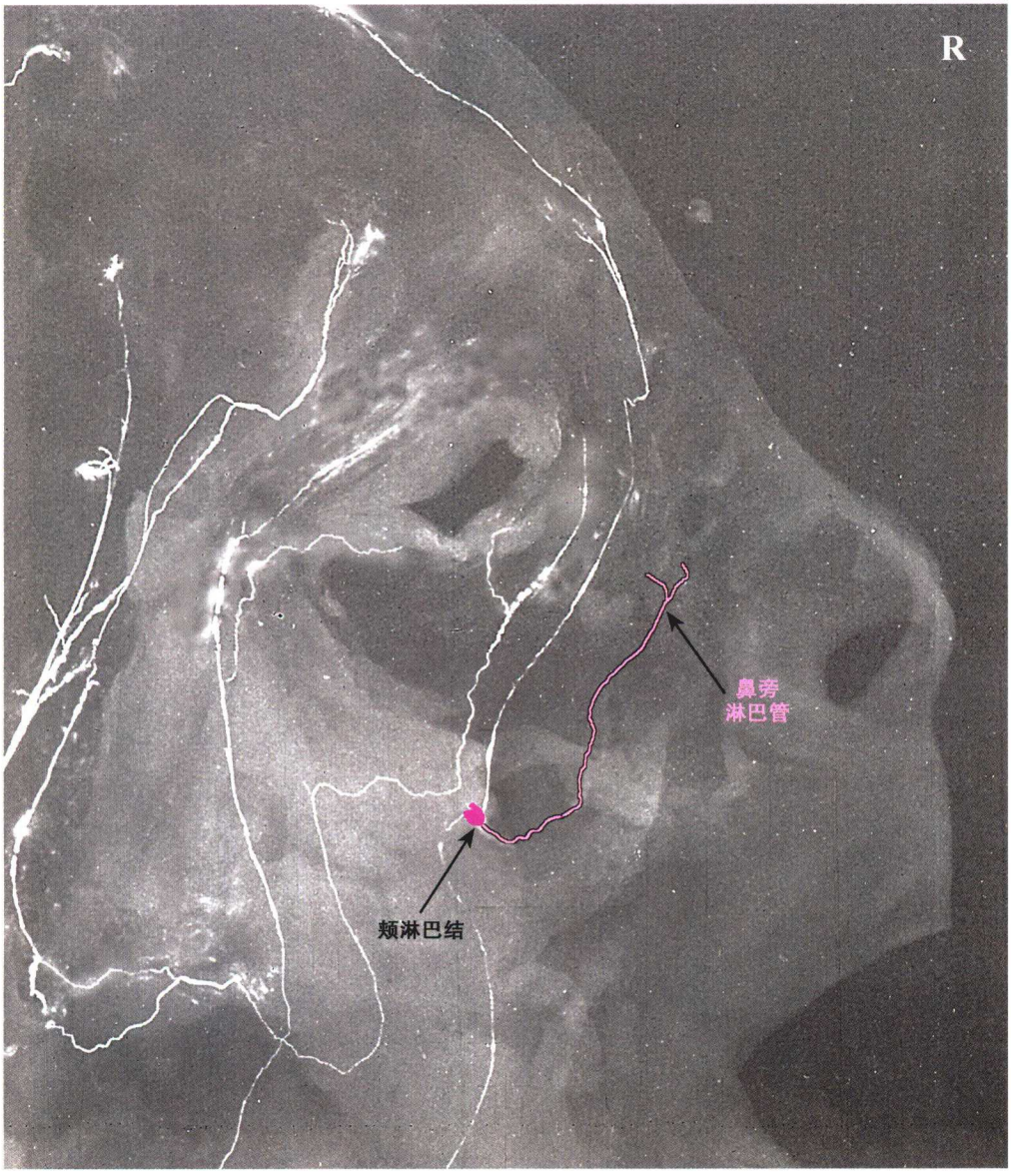


图 3-1-23　鼻旁淋巴管分布和引流图 3
鼻旁淋巴管(粉红色)汇入颊淋巴结(紫红色)

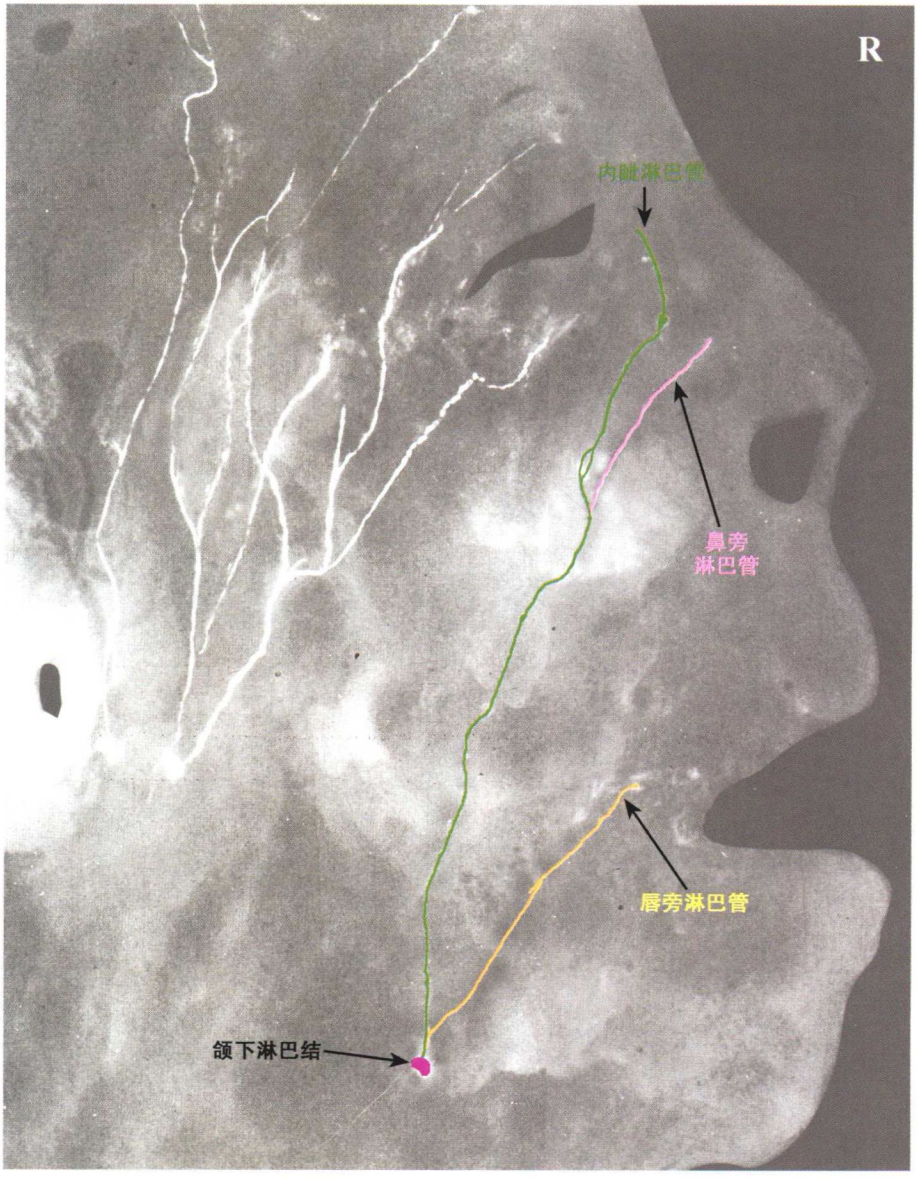


图 3-1-24　鼻旁淋巴管分布和引流图 4

鼻旁淋巴管(粉红色)与内眦淋巴管(绿色)汇合后下行,在汇入颌下淋巴结前(紫红色),先与唇旁淋巴管(黄色)汇合

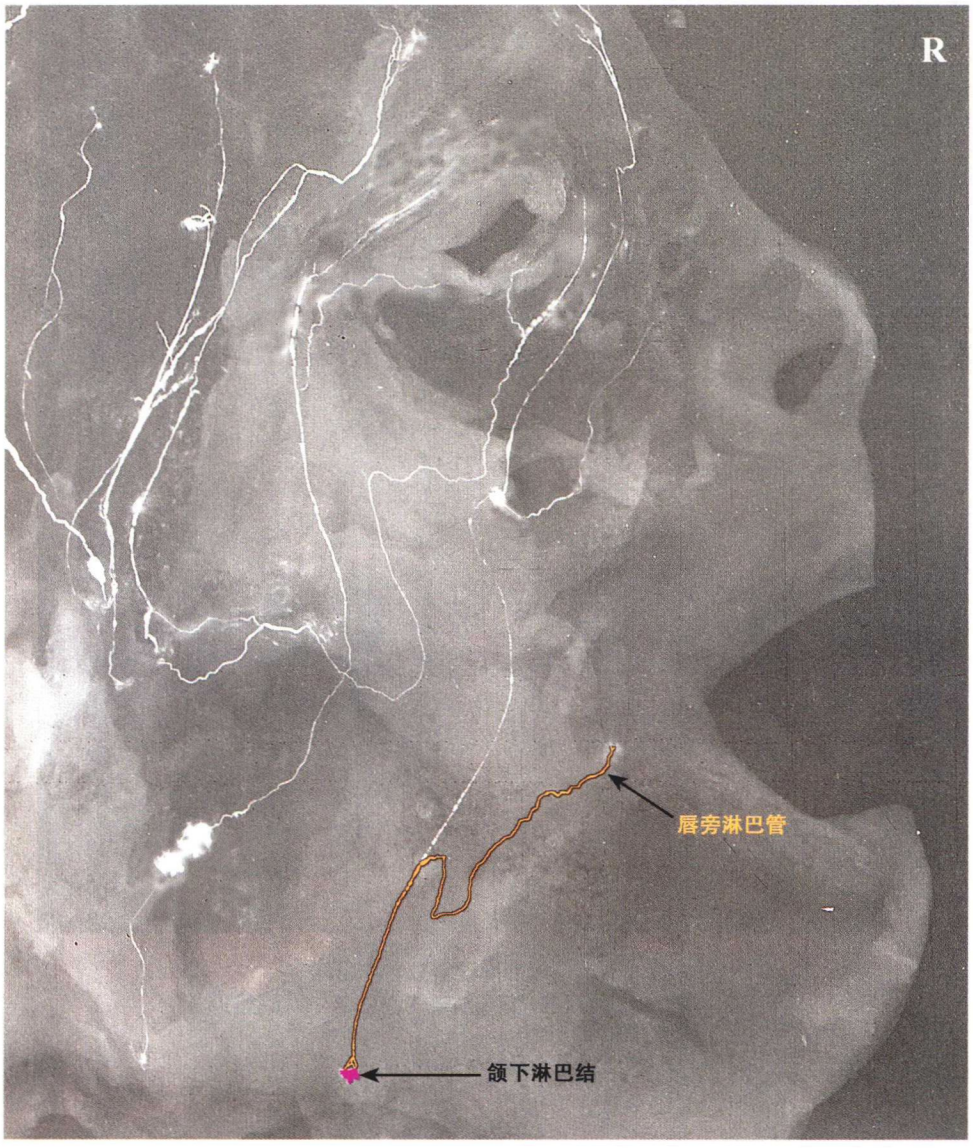


图 3-1-25　唇旁淋巴管分布和引流

唇旁淋巴管(黄色)与脸颊结间淋巴管汇合后、下行汇入颌下淋巴结(紫红色)

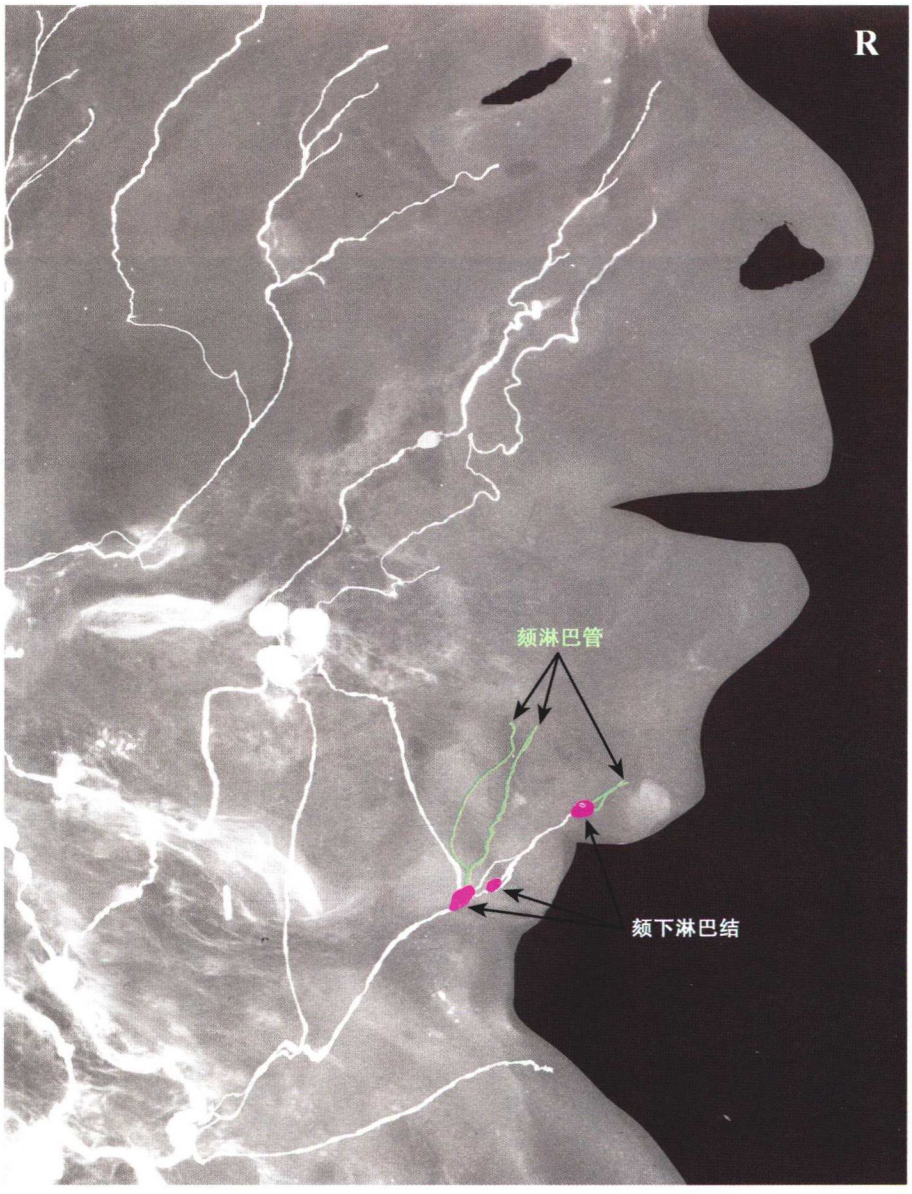


图 3-1-26　颏部淋巴管分布和引流
颏下淋巴管(浅绿色)汇入颌颏下淋巴结(紫红色)

三、颈区淋巴管

颈部的淋巴管可被分为颈前区,颈外侧区与颈后区三部分。

(一) 颈前淋巴管

颈前区的淋巴管可被分为二层,浅层位于颈阔肌浅面的皮下组织内,深层位于其深面及深筋膜的浅面。位于颈阔肌浅面的淋巴管直径较小,在 0.1 ~ 0.2mm 之间。在以胸锁乳突肌前缘、颈部中线、颏下和喉结之间的区域。

近内侧的淋巴管从两侧向中线横行,向上迂回或向下行走于皮下组织内。在近中线处穿过颈阔肌进入该肌的深面,向上行汇入颈前浅淋巴结和/或颏下淋巴结。在外侧的淋巴管斜向外上行走,绕颈阔肌外侧缘至其深层汇入颌下淋巴结(图 3-1-26,图 3-1-27)。在胸骨柄上缘与喉结间的淋巴管向上行至近喉结处,穿过正中线进入颈阔肌的深面,然后汇入颈前浅淋巴结(图 3-1-28)和/或锁骨上淋巴结(图 3-1-29)。

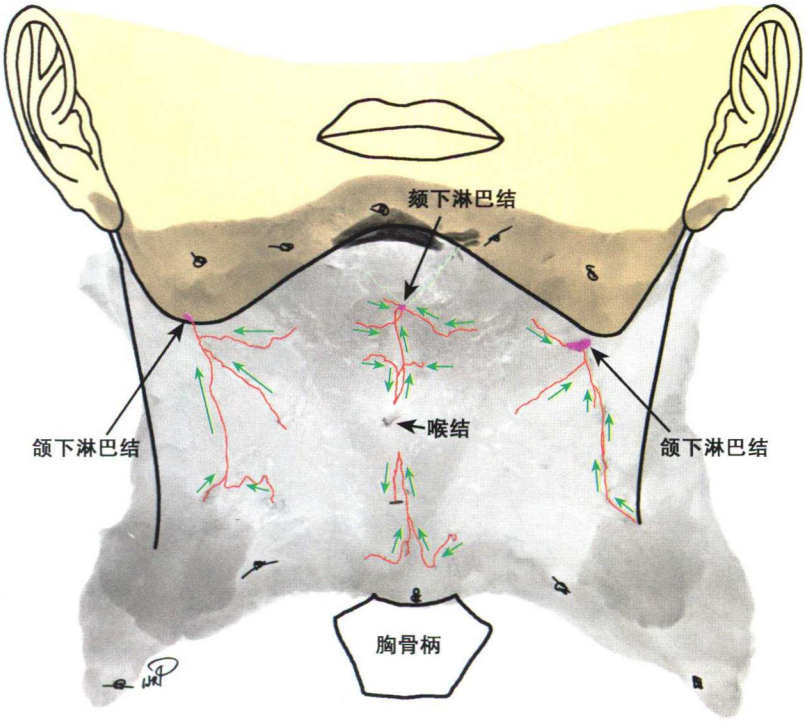


图 3-1-27　颈前部淋巴管分布和引流(颈阔肌浅面)图 1

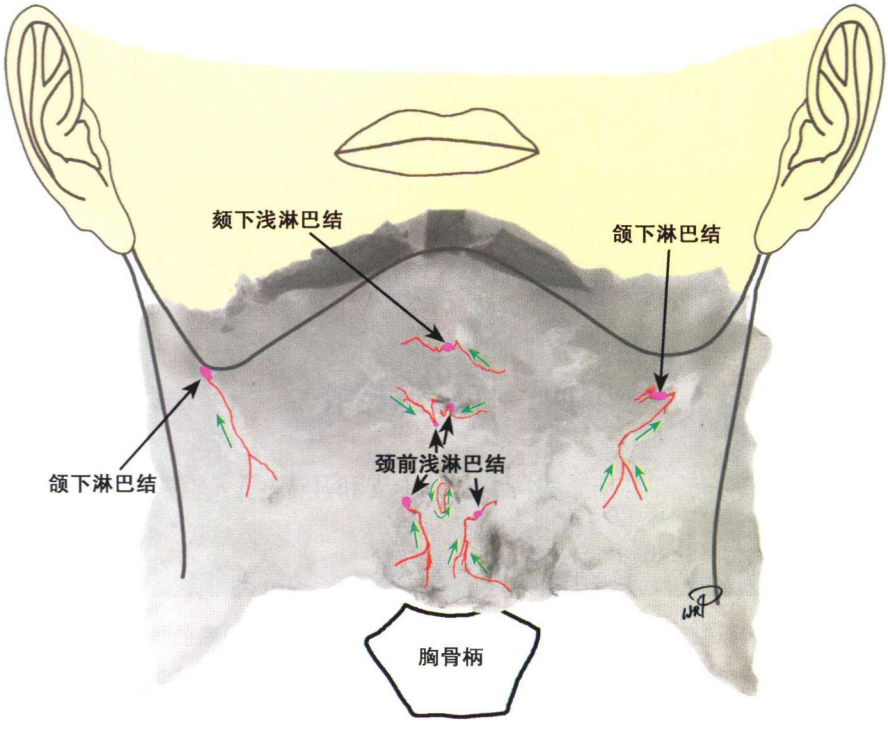


图 3-1-28　颈前部淋巴管分布和引流(颈阔肌浅面)图 2

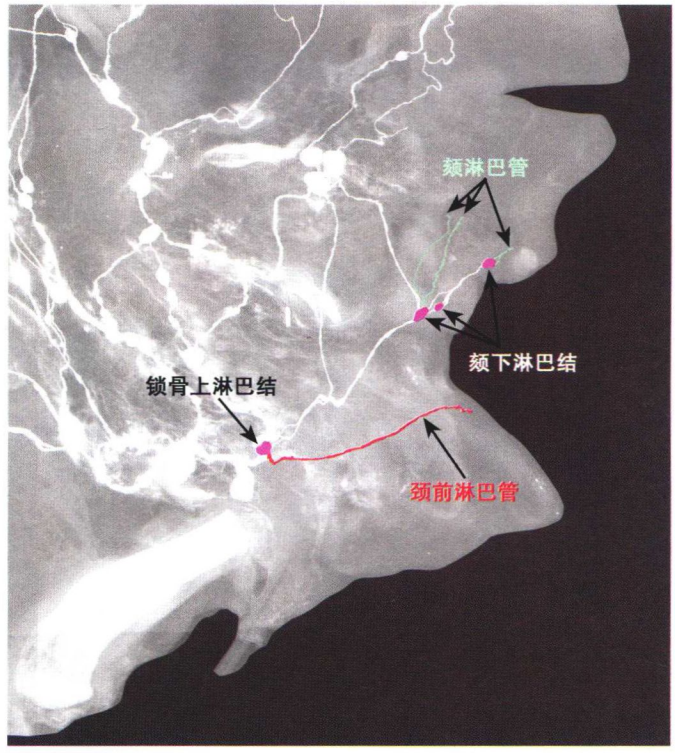


图 3-1-29　左侧颈前部淋巴管分布和引流(颈阔肌深面)

(二) 颈外侧淋巴管

颈外侧区的淋巴管的数目较多,走向复杂而无规律,分布于耳垂下与锁骨上外侧,有时行走在皮下组织内(浅层),有时在肌间(中层),有时在深部血管的周围(深层)。这些淋巴管大多为结间淋巴管,与淋巴结连接成网状结构(图 3-1-5,图 3-1-30)。

(三) 颈后淋巴管

此淋巴管包括二组。

斜方肌上淋巴管:直径约 1mm,向前下方行走在颈后区皮下组织的深面,汇入颈内静脉周围淋巴结;或与颈外侧淋巴管汇合入锁骨上淋巴结(图 3-1-5,图 3-1-30)。

锁骨上淋巴管:直径约 1mm,由后向前外侧行走于颈根部锁骨上区的皮下组织深面,汇入锁骨上淋巴结(图 3-1-5,图 3-1-30)。

四、耳廓淋巴管

耳廓集合淋巴管一般有 4 支,即耳前支、耳上支、耳中支和耳下(垂)支,分别引流入相应的淋巴结(图 3-1-31 ~ 图 3-1-34)。

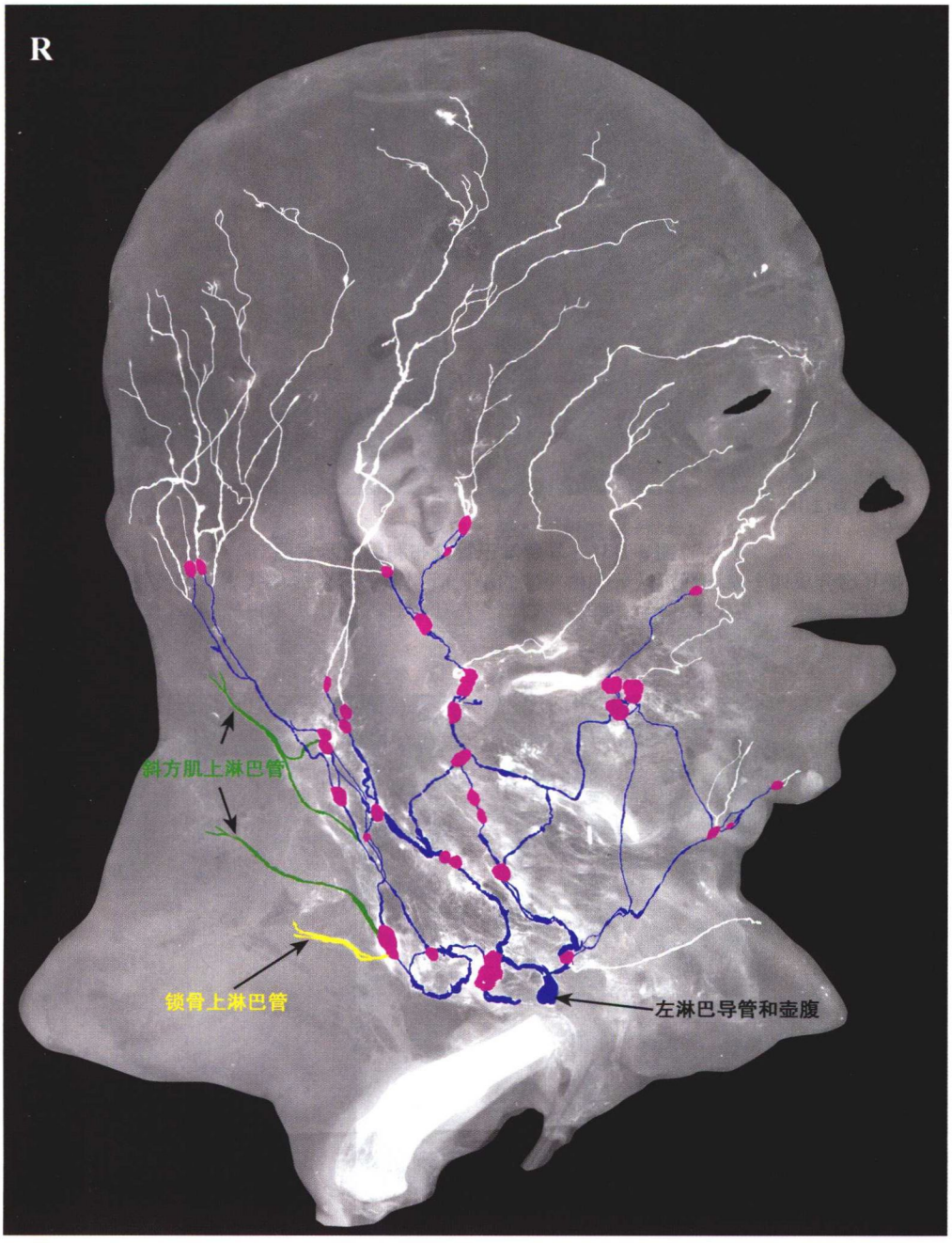


图 3-1-30　颈外侧(蓝色)和颈后区(绿、黄色)淋巴管分布和引流(颈阔肌深面)

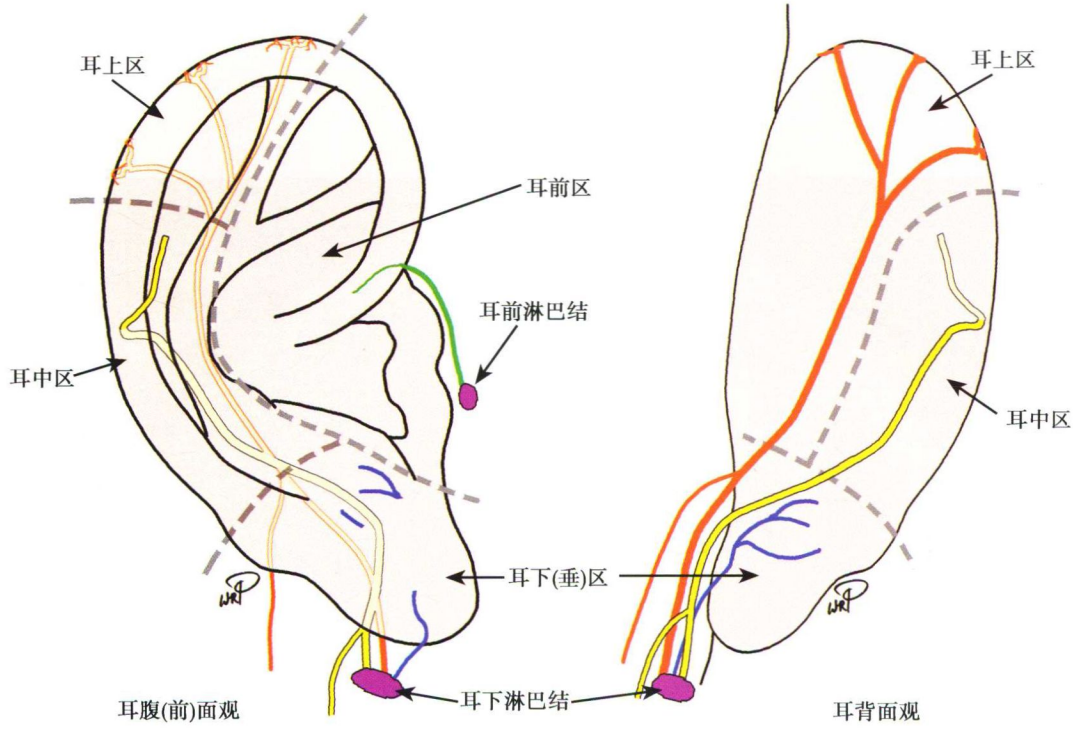


图 3-1-31　耳廓淋巴管分布和引流示意图

灰色虚线把耳廓分成四个淋巴回流区分别由相应的淋巴管引流。绿色线条代表耳前支淋巴管；橙色线条代表耳上支淋巴管；黄色线条代表耳中支淋巴管；蓝色线条代表耳下(垂)支淋巴管，紫红色为淋巴结

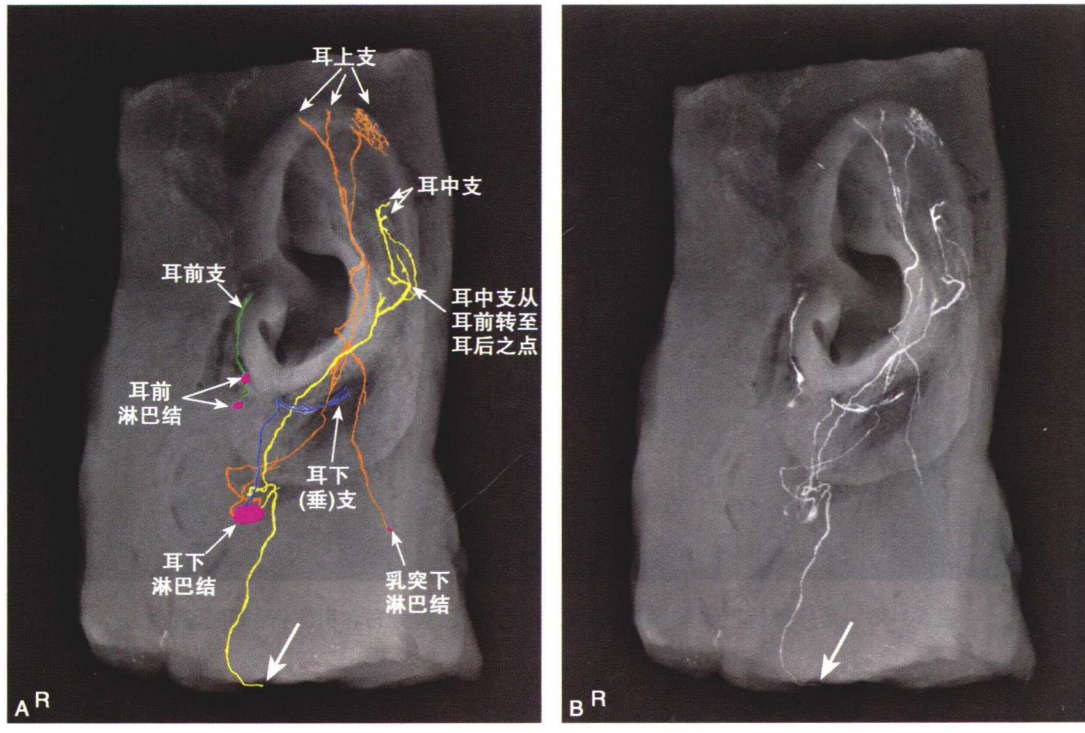


图 3-1-32　耳廓淋巴管分布和引流 X 线片 1

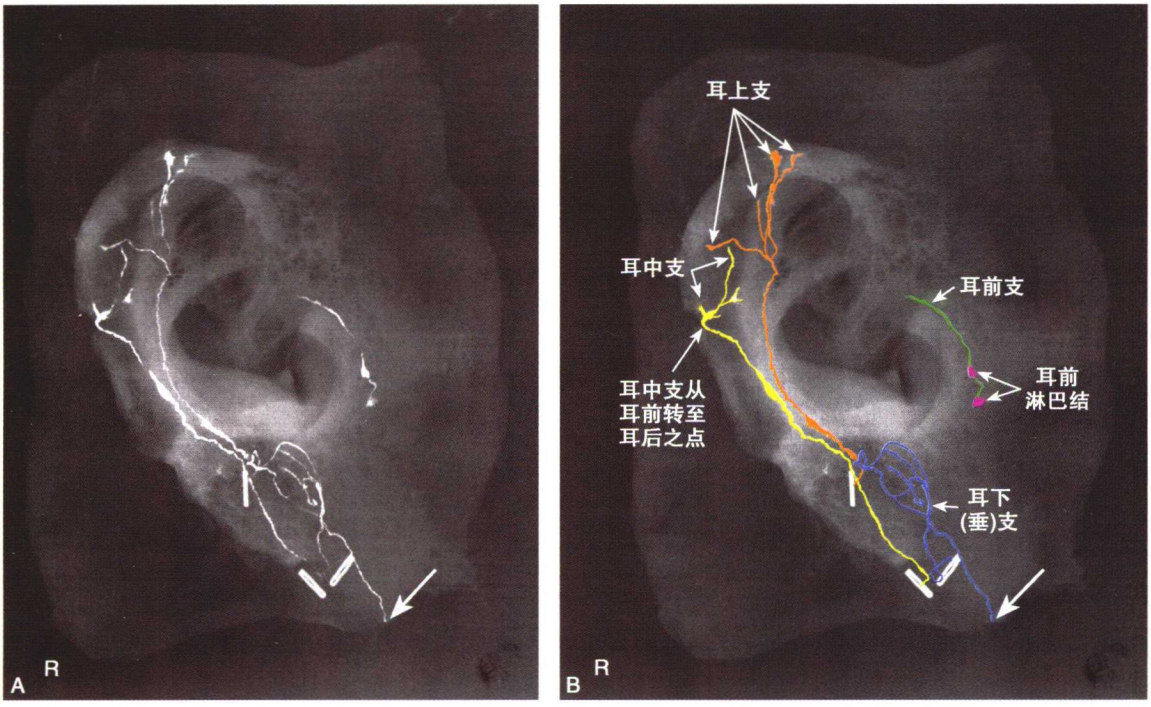


图 3-1-33　耳廓淋巴管分布和引流 X 线片 2

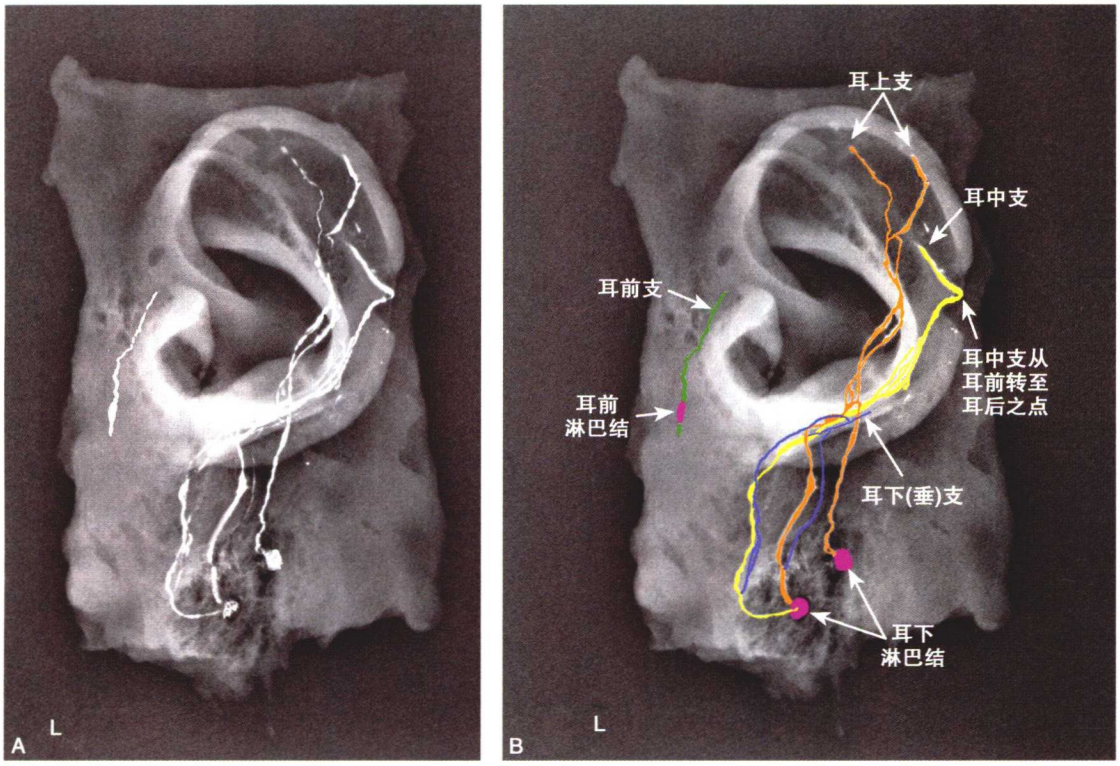


图 3-1-34　耳廓淋巴管分布和引流 X 线片 3

注　　释

图 3-1-32 ~ 图 3-1-34 中，(A 图) 右耳廓软组织内淋巴管经氧化铅混合物注射并经 X 线成像后示淋巴管分布；(B 图) 耳廓 4 个淋巴回流区，分别由相应的淋巴管引流。绿色示耳前支淋巴管，橙色示耳上支淋巴管，黄色示耳中支淋巴管，蓝色示耳下 (垂) 支淋巴管，紫红色示淋巴结。

(一) 耳前支

耳廓前面从耳轮内侧大部分区域分布有网状淋巴管，在耳轮脚与耳屏间的皮下组织内，它们汇合成 1 支集合淋巴管向前下回流至耳前淋巴结 (图 3-1-30 ~ 图 3-1-33 绿色淋巴管)。

(二) 耳上支

源于上耳轮前缘，小分支淋巴管从此处向后至耳背上侧再向下行走于皮下组织内，在上三分之一的耳背处它们合流，继续行走于耳后皮肤皱褶处的皮下组织，向下至上颈区汇入耳下淋巴结，有时它们分成小分支后再汇入此淋巴结 (图 3-1-30 ~ 图 3-1-33 橙色淋巴管)。

(三) 耳中支

此区毛细淋巴管起始于耳廓舟状窝内，它们汇合成 1 支集合淋巴管在皮下组织内向后下行走至耳廓外侧缘中部时，翻越了耳软骨 (图 3-1-35)，继续向后下方行走于耳背部，经耳垂背内侧皮下组织，汇入耳下淋巴结 (图 3-1-31 ~ 图 3-1-34 黄色淋巴管)。

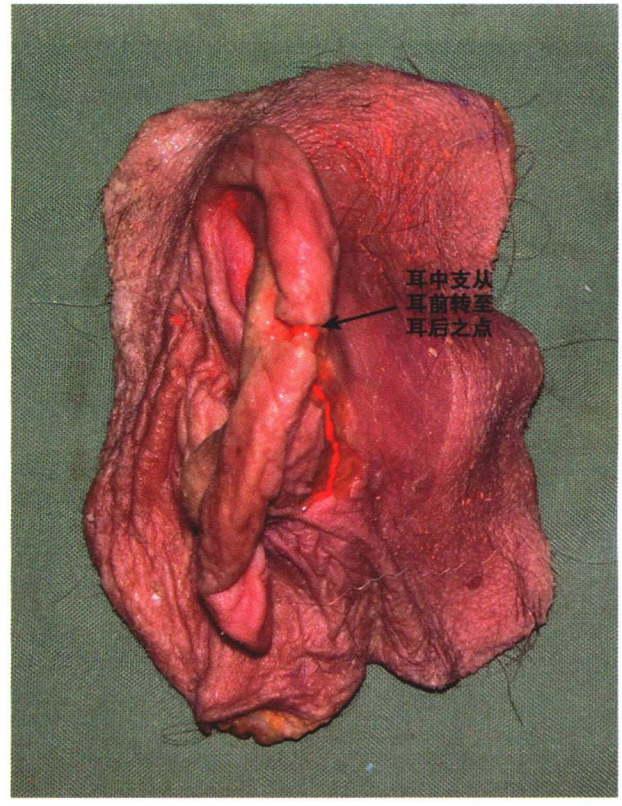


图 3-1-35　耳廓耳中支淋巴管的分布
氧化铅混合物灌注显示右耳廓耳中支淋巴管 (红色) 在皮下从耳前翻越耳轮软骨行至耳背

(四) 耳下(垂)支

耳垂皮下组织内的淋巴管形成网状结构,然后汇合成 1 支集合淋巴管在皮下组织内向内下行走至耳垂内侧,经上颈部的皮下组织汇入耳下淋巴结(图 3-1-31 ~ 图 3-1-34 蓝色淋巴管)。

临床应用

由于耳廓暴露于头部两侧,易受紫外线照射。皮肤癌,特别是黑色素癌的发病率也很高(占头颈部黑色素癌的 7% 至 20%)。有报道称,在汽车驾驶座位于左边的国家,左耳发病率高于右侧,右侧的则反之(Thompson 等,2004 年)。详细了解耳廓的淋巴引流途径及相应的前哨淋巴结,在治疗上有很大的帮助。一般来说,耳前淋巴汇入耳前淋巴结。但早期的研究认为耳背上部的淋巴引流进入耳后淋巴结,耳背下部淋巴汇入耳下淋巴结。但后来的临床研究发现,耳背的淋巴引流一般进入耳下淋巴结,很少进入耳后淋巴结(Haagensen 等,1972 年)。从图 3-1-31 ~ 图 3-1-34 中可了解到耳背的淋巴引流可入耳下淋巴结,而有些淋巴管可绕过其进入更远的颈部淋巴结。有个案报道,在核素扫描中发现耳廓的淋巴引流,可进入对侧的颌下淋巴结。这些解剖学特点,可为临床应用提供参考(Thompson 等,1999 年)。

第二节　头面颈深部淋巴管

一、鼻腔和鼻咽淋巴管

毛细淋巴管起始于固有鼻腔的黏膜层,在上、中、下 3 个鼻甲部位形成 3 支前集合淋巴管向后下行至鼻后孔处,分别汇入咽壁周围间隙的二组淋巴管:咽侧壁外侧淋巴管和咽后壁外淋巴管(图 3-2-1)。

(一) 咽侧壁外淋巴管

源于鼻腔黏膜层的淋巴管经后鼻孔并穿过鼻咽部侧壁形成 2 支集合淋巴管(外侧支和内侧支),并在咽外侧间隙内曲折下行。外侧支先向前下行,然后向后下行。内侧支先向后内侧行,然后向下前行。当此 2 支淋巴管到达口咽外间隙时,它们汇合成 1 支行走后很快再分成 2 支(图 3-2-2)。外侧支向下前行后,再转向内后方并翻越颈外动脉内缘继续行走,然后汇入咽外侧淋巴结的后端。内侧支行至颈外动脉前缘时,再分成 3 支淋巴管。最前支绕颈外动脉外侧缘,向后下行发出分支汇入咽外侧淋巴结的前端,该支继续向下后行汇入咽后壁外淋巴结(第 3 级淋巴结)。其后 2 支则绕过颈外动脉内侧缘向下后行走,1 支汇入咽外侧淋巴结的中部,另 1 支继续向下后行走至颈内动脉外侧缘分叉,各自汇入二腹肌下淋巴结和咽后壁外淋巴结(第 5 级淋巴结)(图 3-2-1 ~ 图 3-2-6)。

(二) 咽后壁外淋巴管

源于鼻腔黏膜层的淋巴管经后鼻孔形成 1 ~ 3 支前集合淋巴管,汇入咽后壁(咽鼓管咽口后)的毛细淋巴管网(图 3-2-1,图 3-2-4 ~ 图 3-2-6),在此毛细淋巴管网下端形成 1 支前集合淋巴管经黏膜下穿过咽后壁,向后横行至咽隐窝,形成集合淋巴管转而向下曲折行走于咽后间隙内,在茎突水平处汇入咽后壁外淋巴结群中的第 1 级淋巴结。然后继续向下形走依次经过第 2 级至第 7 级淋巴结(图 3-2-6)。

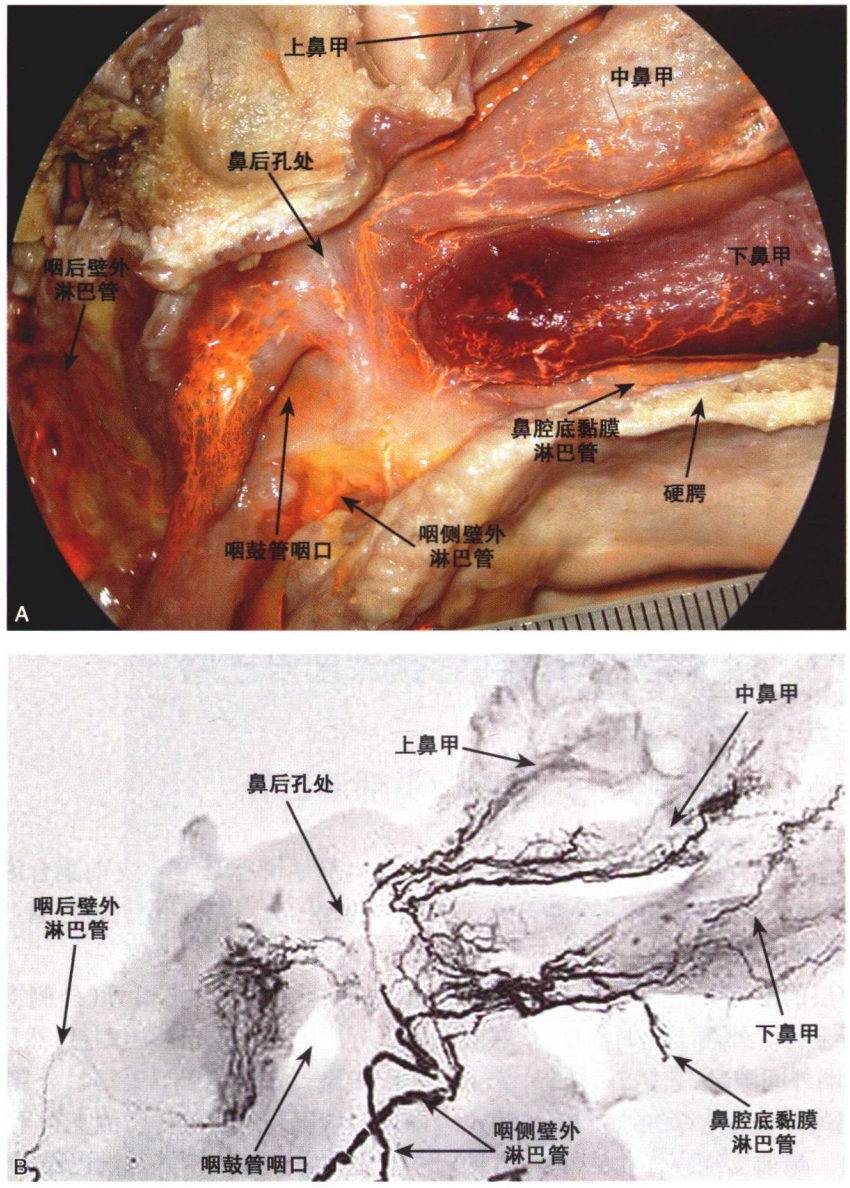


图 3-2-1　鼻咽部的淋巴管分布和引流
A. 氧化铅混合物灌注显微照相；B. X 线反转片

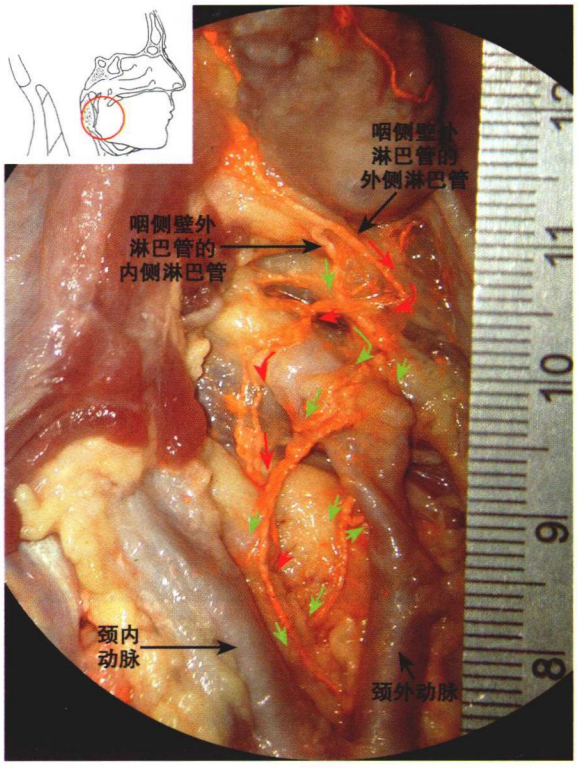


图 3-2-2　口咽部咽侧壁外淋巴管的分布、引流及与颈内外动脉的关系(氧化铅混合物灌注后)

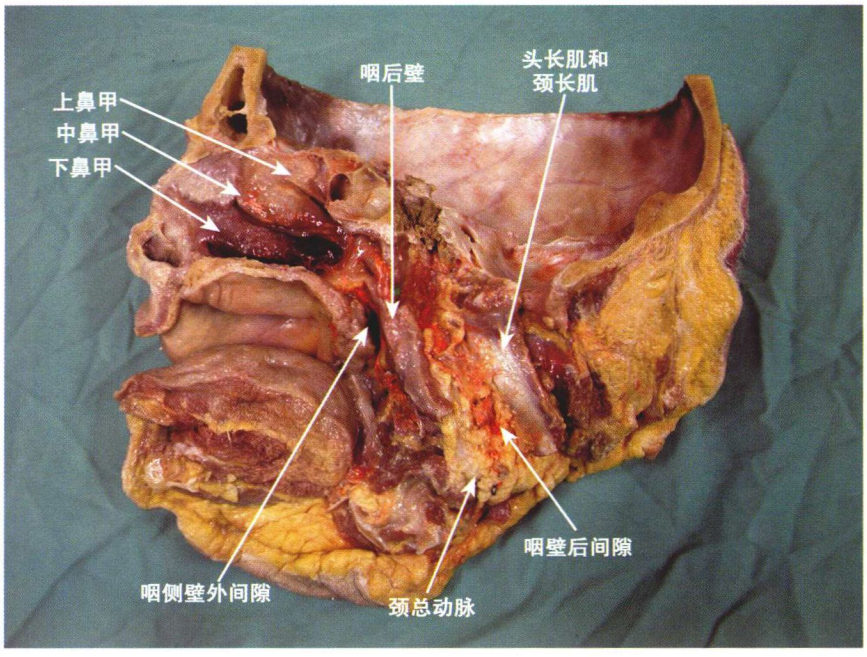


图 3-2-3　左半头颈部淋巴管(内面观)

经氧化铅混合物灌注后:源于鼻腔黏膜毛细淋巴管经鼻后孔、鼻咽部黏膜毛细淋巴管分别汇入咽侧壁外和咽后壁外淋巴管及所属淋巴结

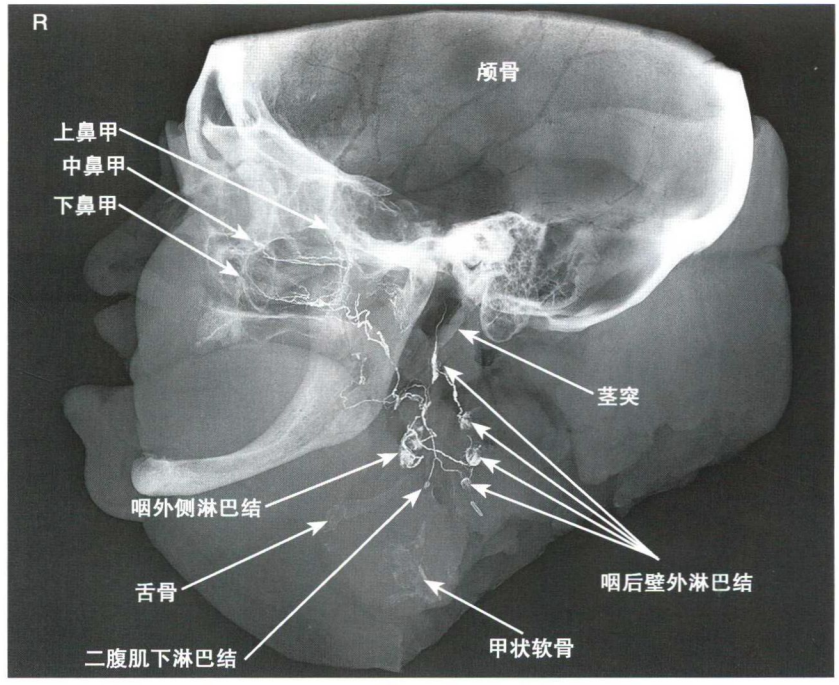


图 3-2-4　左半头颈部 X 线侧位片(与图 3-2-3 同一标本)

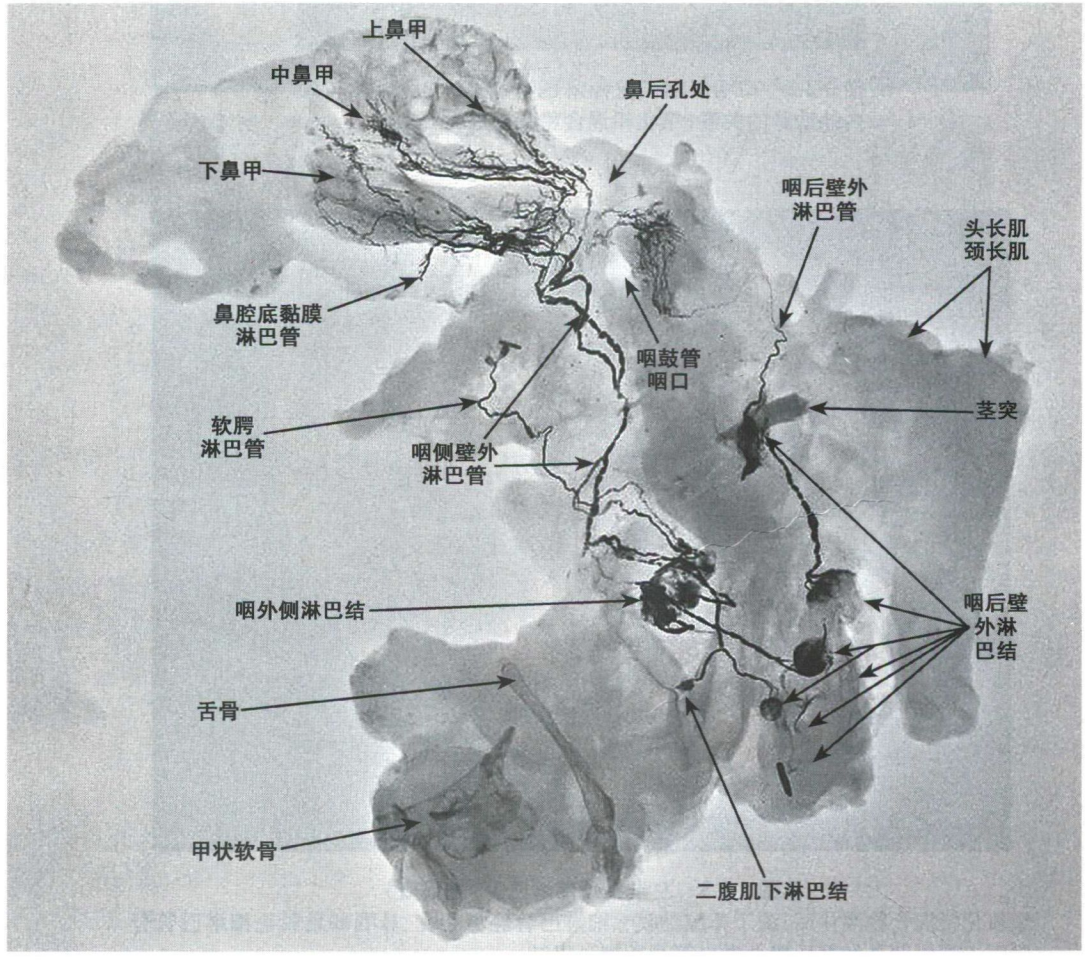


图 3-2-5　鼻腔、咽喉及周围软组织内淋巴管和淋巴结的分布(X 线反转片)

氧化铅混合物灌注显示鼻腔淋巴管,把鼻腔软组织(包括 3 个鼻甲)、咽喉部(包括头长肌和颈长肌)软组织、舌骨和甲状软骨从大体标本上分离出,经 X 光摄片翻转后,此区域的淋巴管和淋巴结的分布情况清晰可见

注　释

咽后壁外淋巴结最初由 Rouvière(1938 年)发现的,故也称之为 Rouvière 淋巴结。Rouvière 把此组淋巴结再分为外侧组和内侧组。并认为鼻腔黏膜的毛细淋巴管经咽侧壁的淋巴管汇入咽壁后外侧组淋巴结和二腹肌下淋巴结,而咽壁的淋巴汇入咽后壁外淋巴结和/或颈内静脉周围淋巴结链。从图 3-2-1 ~ 图 3-2-6 可以看到鼻腔毛细淋巴管网主要经过咽侧壁外和咽后壁外两组集合淋巴管汇入咽外侧淋巴结和咽后壁外淋巴结。虽然它们分别行走于咽侧壁外和咽后壁外的间隙内,但两组淋巴管还是有联系的。首先在鼻后孔附近,由此处的毛细淋巴管及前集合淋巴管相连接。进而在咽侧壁外行走的集合淋巴管经多次分支后,继续行走于颈内外动脉间,最终汇入多个第 1 级淋巴结包括:咽外侧淋巴结;二腹肌下淋巴结;第 3、5 级咽后壁外淋巴结。这样咽后壁外第 3、5 级淋巴结亦为咽侧壁外集合淋巴管的第 1 级淋巴结。

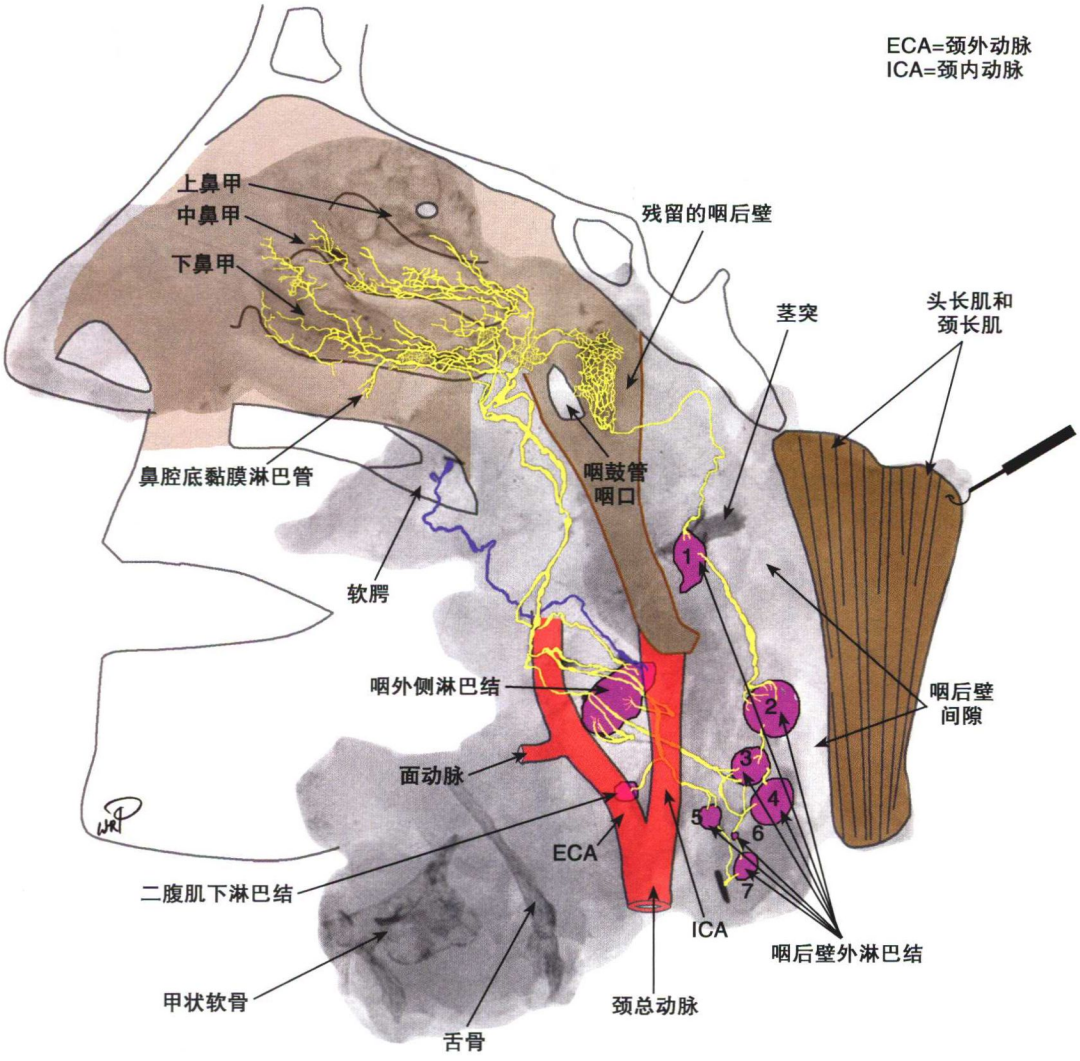


图 3-2-6　鼻腔、咽喉及周围软组织内淋巴管和淋巴结的分布彩图

在图 3-2-5 基础上,附上头面部线条画及着色后,更清晰地显示此区域的淋巴管和淋巴结分布情况。黄色为鼻、咽部淋巴管;蓝色为软腭淋巴管;紫红色为淋巴结;红色为颈动脉;深棕色为肌肉;浅棕色为残留的鼻、咽壁区

临床应用

鼻腔原发性黑色素癌的发病率很低，虽然经过病灶切除和颈部淋巴结清除术，术后放射治疗、化学治疗，但此病的预后还是很差。部分原因可能与其特殊的解剖结构有关。鼻腔和咽壁黏膜内包含丰富无瓣膜的毛细淋巴管网。它们汇入多支前集合淋巴管并经由两组集合淋巴管，最终汇入多个第 1 级淋巴结。另一个因素是此两组集合淋巴管间存在连接。这些结构都是引发局部复发、局部淋巴结转移和远处转移的因素。

按照颈部淋巴结手术清扫分级标准（Robbins 等，2002 年），咽外侧淋巴结归属于Ⅱ级颈淋巴结组，但是咽后壁外淋巴结组未被列入该标准中。建议在治疗鼻腔癌或鼻咽癌时应包括此两组淋巴结。

二、软腭和口咽淋巴管

源于软腭黏膜层的毛细淋巴管在黏膜下汇流成 1 或 2 支前集合淋巴管（图 2-4-8），穿过咽侧壁并在咽

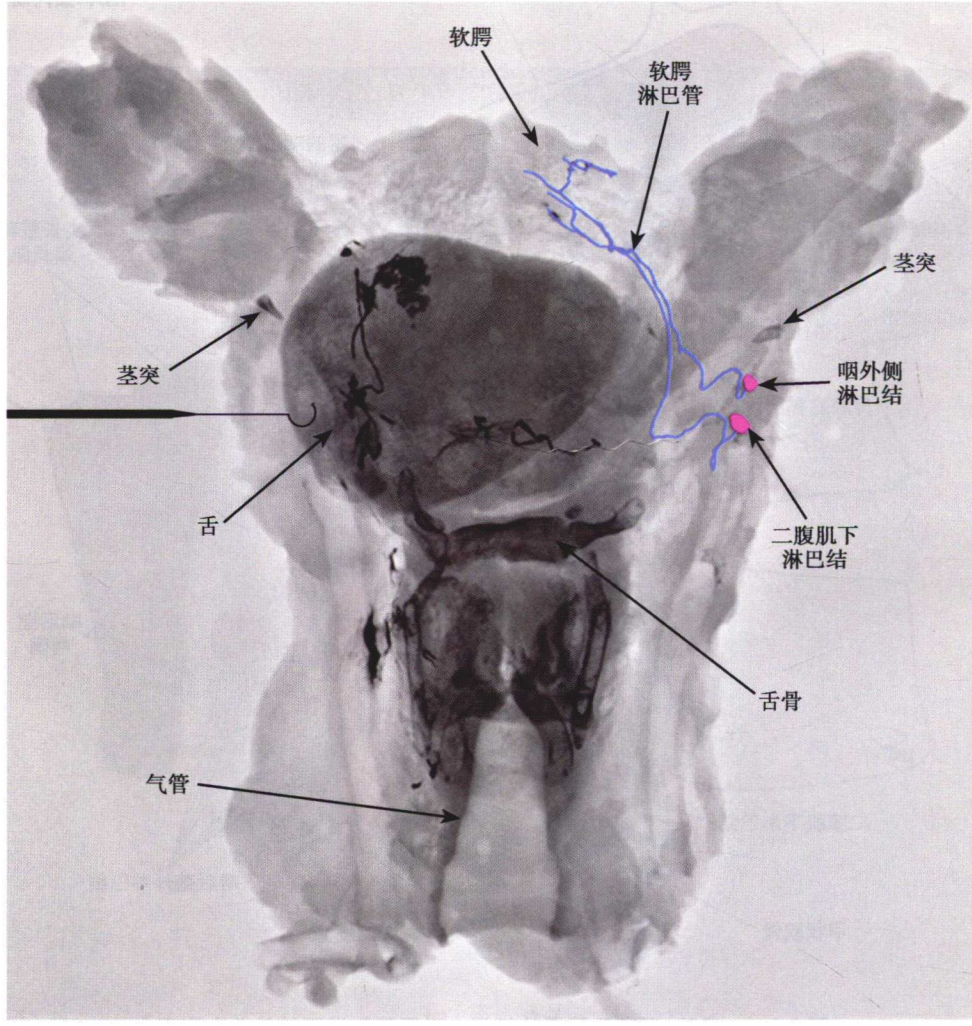


图 3-2-7　舌、软腭、咽喉、气管、食道及周围软组织淋巴管造影 X 线反转片正面观
两支源于软腭的淋巴管（蓝色）经咽外侧间隙后分别汇入咽外侧淋巴结和二腹肌下淋巴结（紫红色）

外侧间隙内形成集合淋巴管(软腭淋巴管)曲折下行,跨越颈外动脉外侧缘后汇入咽外侧淋巴结和(或)二腹肌下淋巴结(图 3-2-5 ~ 图 3-2-10)。

源于口咽部黏膜层的毛细淋巴管在黏膜下汇流成前集合淋巴管(图 3-2-11),穿过咽侧壁和/或后壁,经咽侧壁外和/或咽后壁外集合淋巴管,汇入咽外侧淋巴结和/或咽壁后淋巴结(图 3-2-2 ~ 图 3-2-6)。

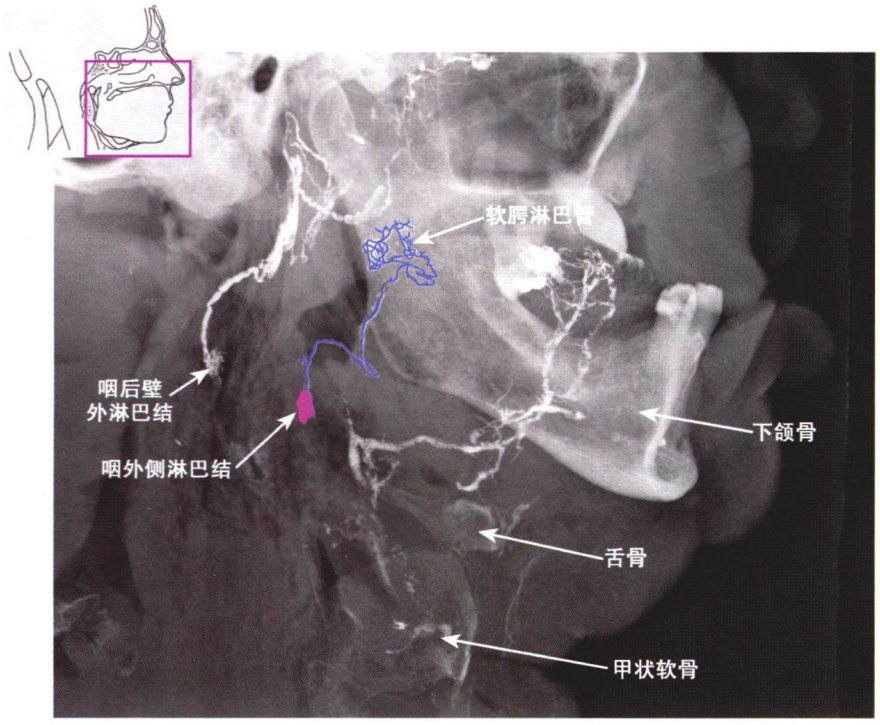


图 3-2-8　左半颌面颈部淋巴管造影 X 线片(侧位)
源于软腭的淋巴管(蓝色)经咽侧壁外间隙后汇入咽外侧淋巴结(紫红色)

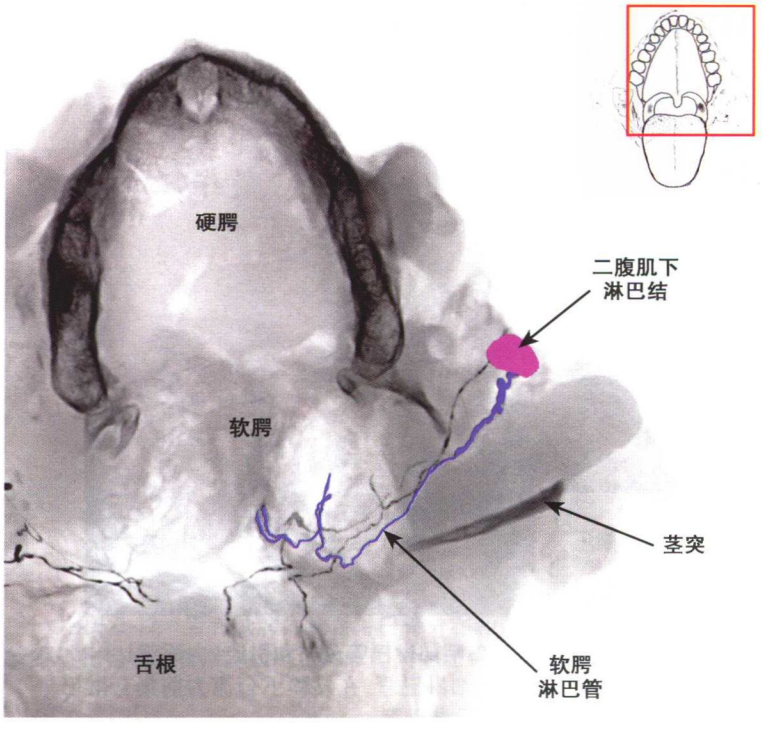


图 3-2-9　腭、舌、左口咽部及周围软组织淋巴管造影 X 线反转片
源于软腭的淋巴管(蓝色)经咽侧壁外间隙后汇入二腹肌下淋巴结(紫红色)

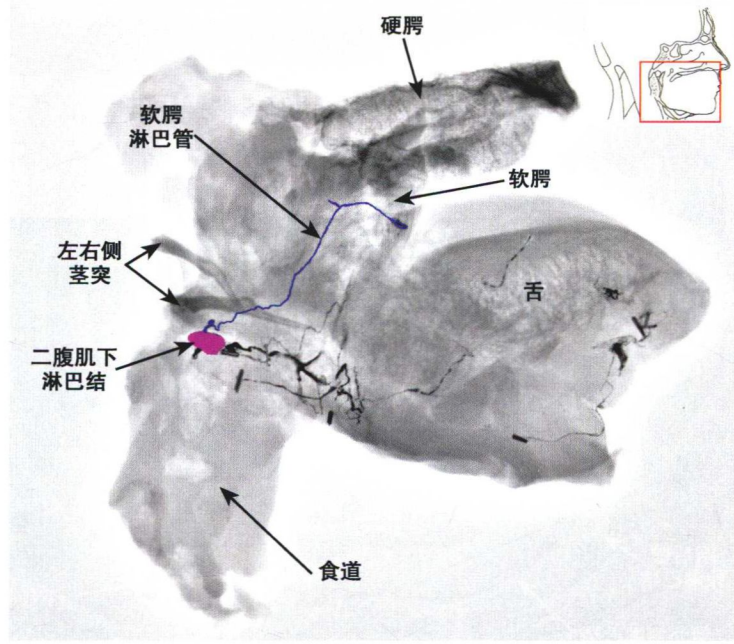


图 3-2-10　腭、舌、左口咽部及周围软组织淋巴管造影 X 线反转片侧面观
源于软腭的淋巴管（蓝色）经咽侧壁外间隙后汇入二腹肌下淋巴结（紫红色）

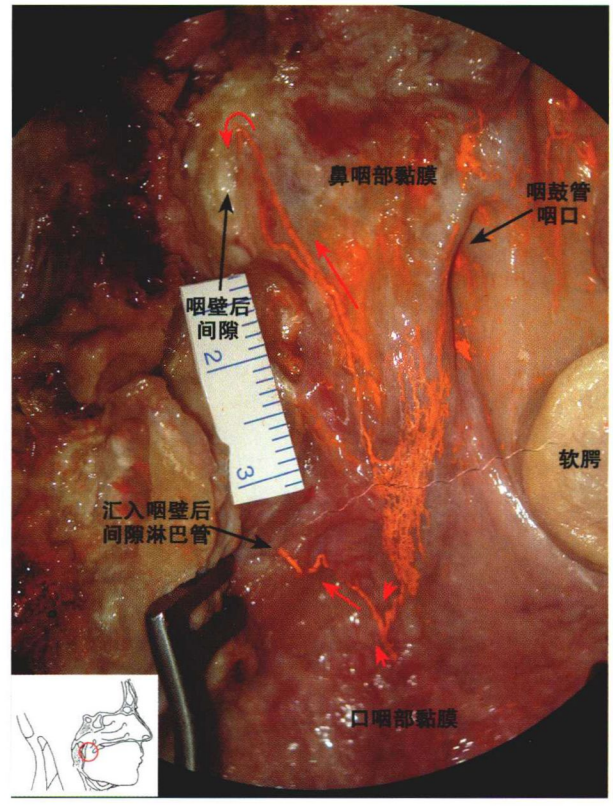


图 3-2-11　鼻、口咽部淋巴管分布和引流（内面观）
源于鼻、口咽部黏膜毛细淋巴管，在黏膜下合流为前集合淋巴管穿过咽壁，汇入咽壁后淋巴管

三、舌和口咽淋巴管

每侧舌体的集合淋巴管一般为 4 支(3 ~ 5 支不等)。它们为:舌尖支、舌前侧支、舌后侧支和舌根支(图 3-2-12 ~ 图 3-2-17)。淋巴管的直经约 0. 2mm(0. 1 ~ 0. 3mm)。

(一) 舌尖支淋巴管

淋巴管源于舌尖腹面,离舌系带约 2mm 处并与之平行向后下行走在黏膜下层,至舌底和口腔底黏膜反折处,淋巴管穿过中线继续向后下外行走在对侧的二腹肌前腹下方,汇入颌下或颏下淋巴结(图 3-2-12 ~ 图 3-2-15)。

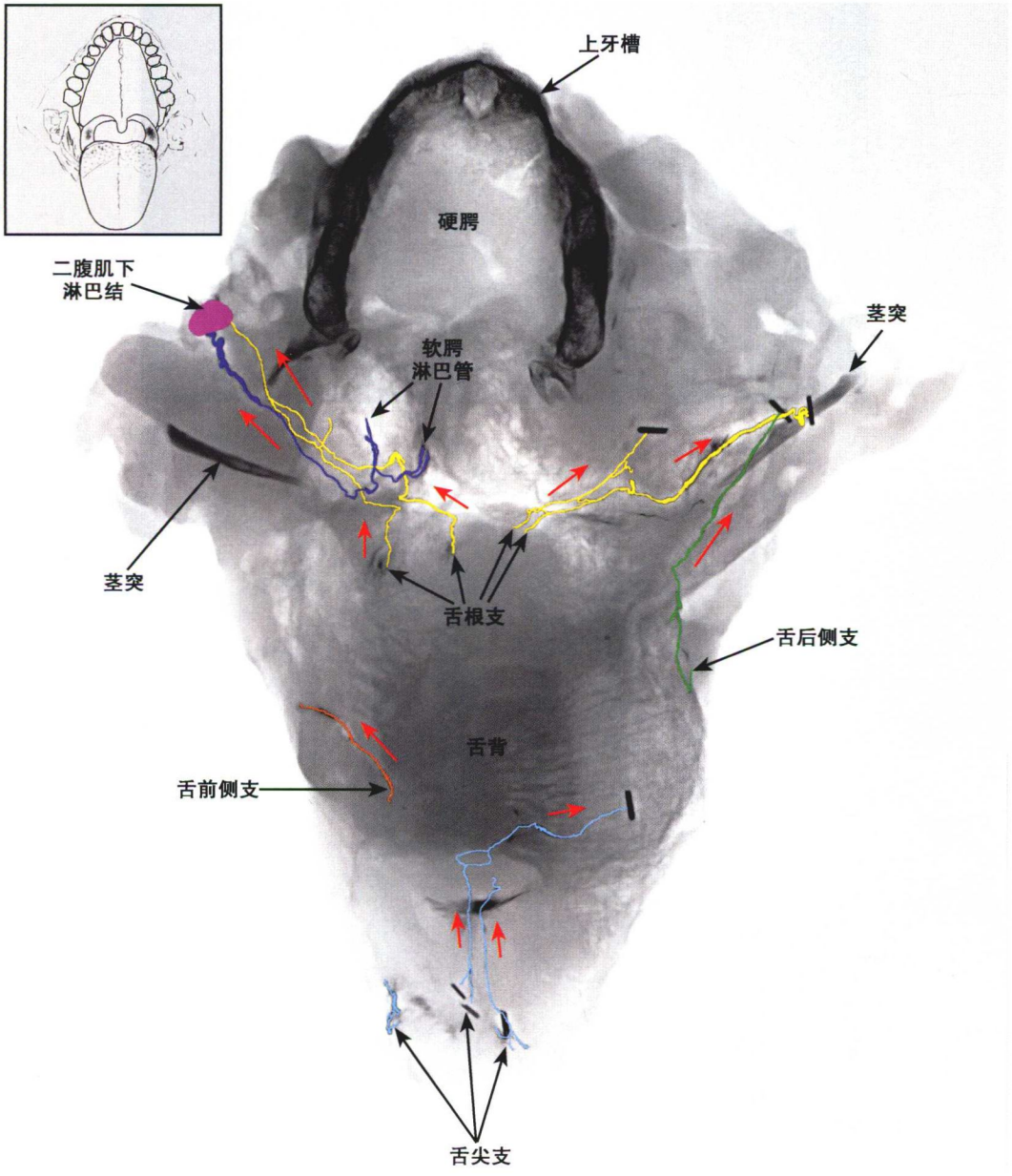


图 3-2-12　舌和软腭的集合淋巴管分布和引流(X 线反转片)
淋巴管经氧化铅混合物灌注后示舌和软腭内淋巴管及其引流。红箭头示引流方向

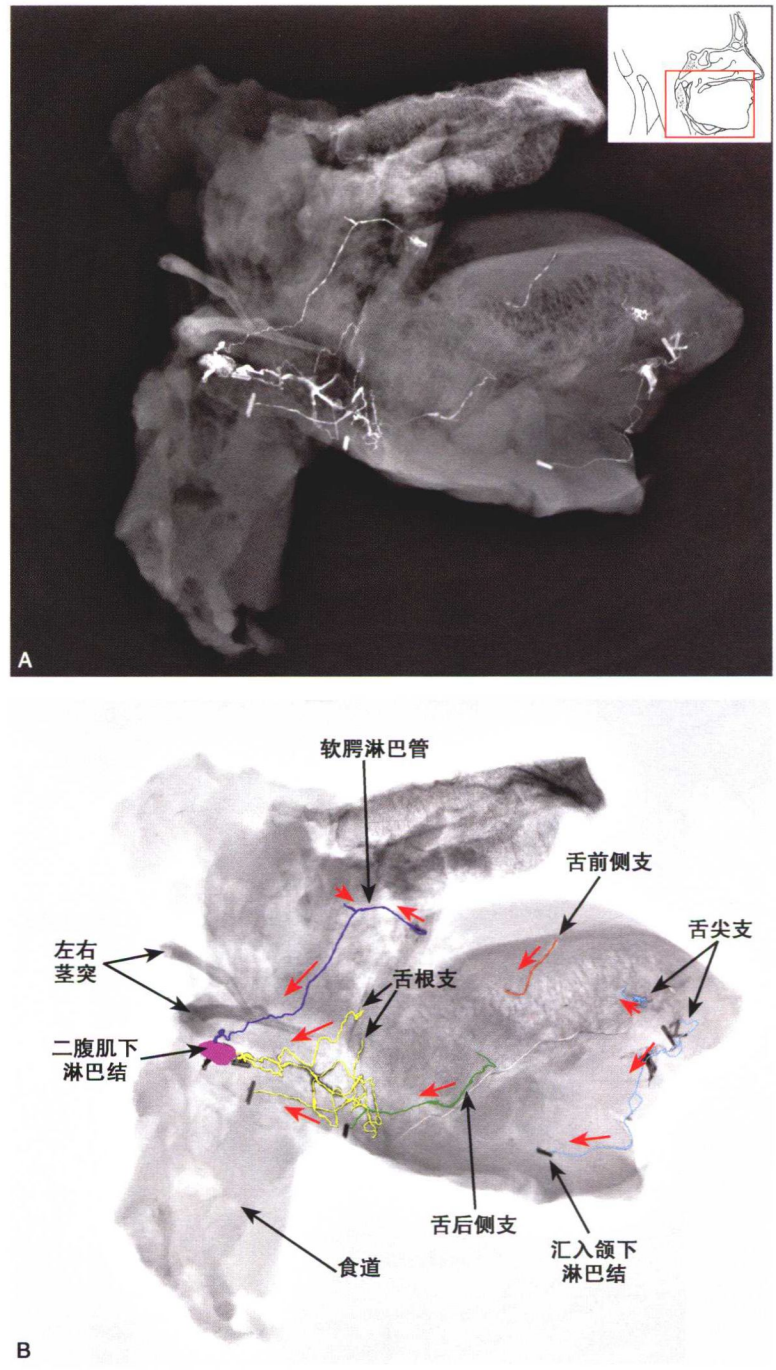


图 3-2-13　舌和软腭淋巴管经氧化铅混合物注射后的 X 线侧位片

标本包括牙槽，软硬腭，舌体及周围组织的 X 线摄像（A）和翻转片（B）示舌和软腭内淋巴管及其引流。红箭头表示引流方向

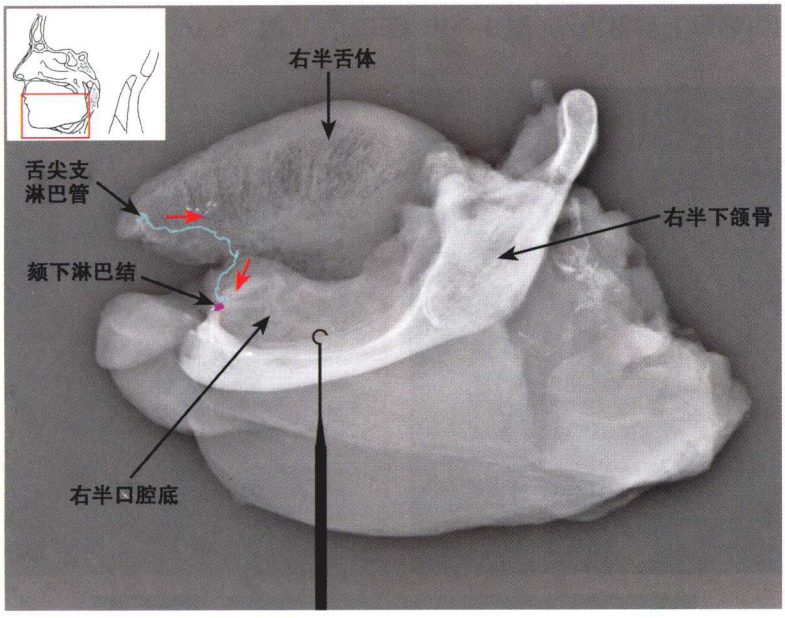


图 3-2-14　舌尖支淋巴管引流的 X 线侧位片

氧化铅混合物灌注显示舌尖支淋巴管汇入左侧颏下淋巴结，红箭头表示引流方向

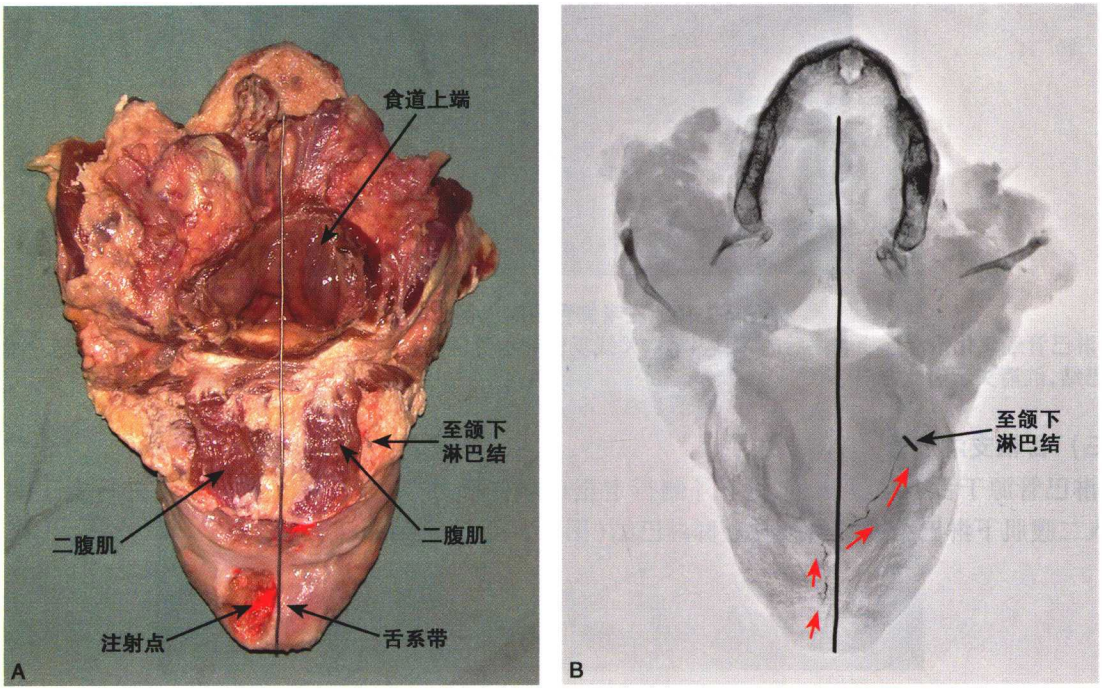


图 3-2-15　舌尖支淋巴管的引流

氧化铅混合物灌注后示舌尖支淋巴管走行于舌体(腹视)及口腔底周围组织(A)，穿过中线汇入左侧颌下淋巴结(B；X 线反转片)。红箭头表示引流方向

（二）舌侧支淋巴管

舌侧支淋巴管包括舌前侧支和舌后侧支。舌前侧支源于舌体前外侧黏膜下，向后下行走在黏膜下层，至舌外侧和口腔底黏膜下，转向后下外侧行走，至颌下汇入颌下淋巴结（图 3-2-12，图 3-2-13，图 3-2-16）。

舌后侧支源于舌体中后外侧黏膜下，先向后行走在舌侧黏膜下层，至舌根外侧颌下汇入颌下淋巴结、二腹肌下淋巴结或颈内静脉上群淋巴结（图 3-2-12，图 3-2-13，图 3-2-16）。

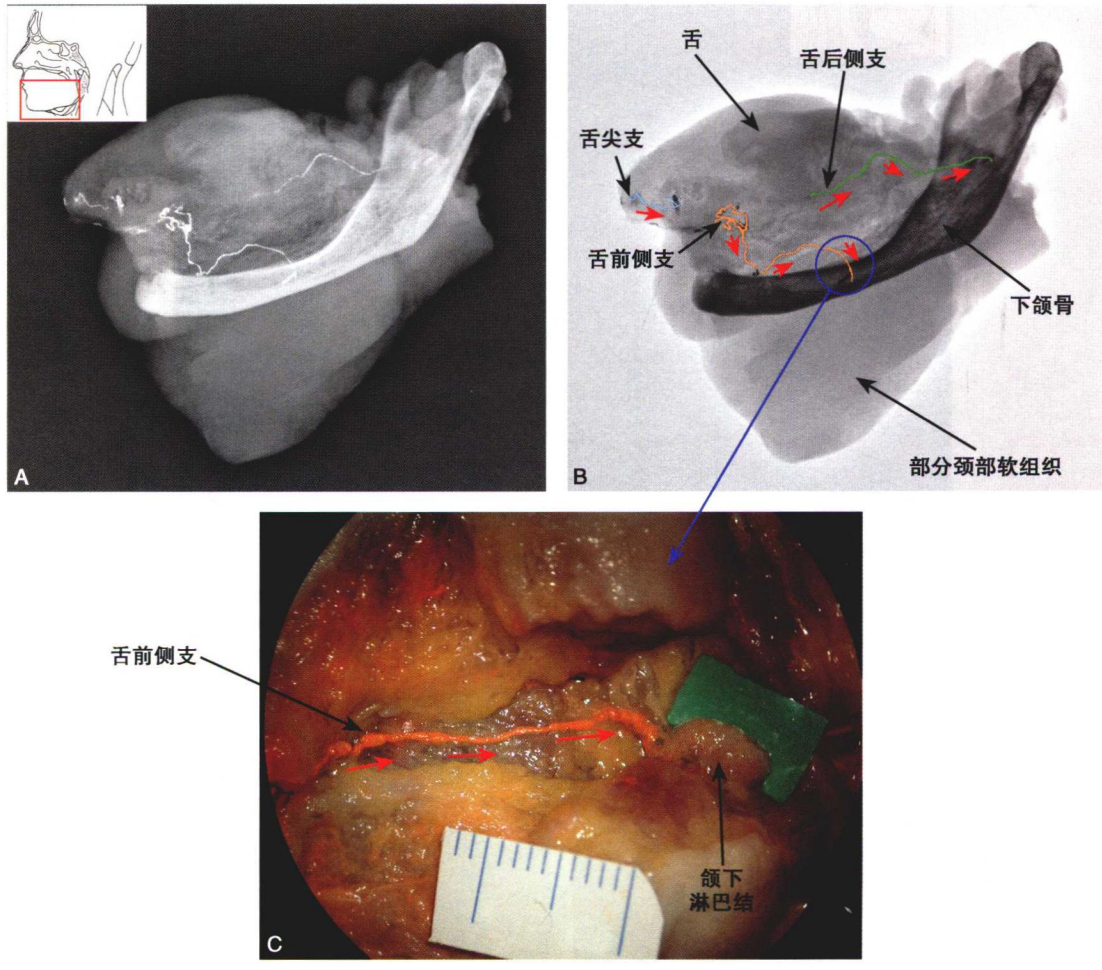


图 3-2-16　左半侧舌内淋巴管分布和引流

A. 淋巴管经氧化铅混合物灌注后的 X 线片；B. X 线反转片示舌淋巴管分布及引流；C. 舌前侧支淋巴管汇入颌下淋巴结，红箭头示引流方向

（三）舌根支淋巴管

此淋巴管源于舌根黏膜下，向后下外侧行走至口咽侧壁并穿过此壁后，转向后下外行走于咽外侧间隙，汇入二腹肌下淋巴结或颈内静脉上群淋巴结（图 3-2-12，图 3-2-13，图 3-2-17）。

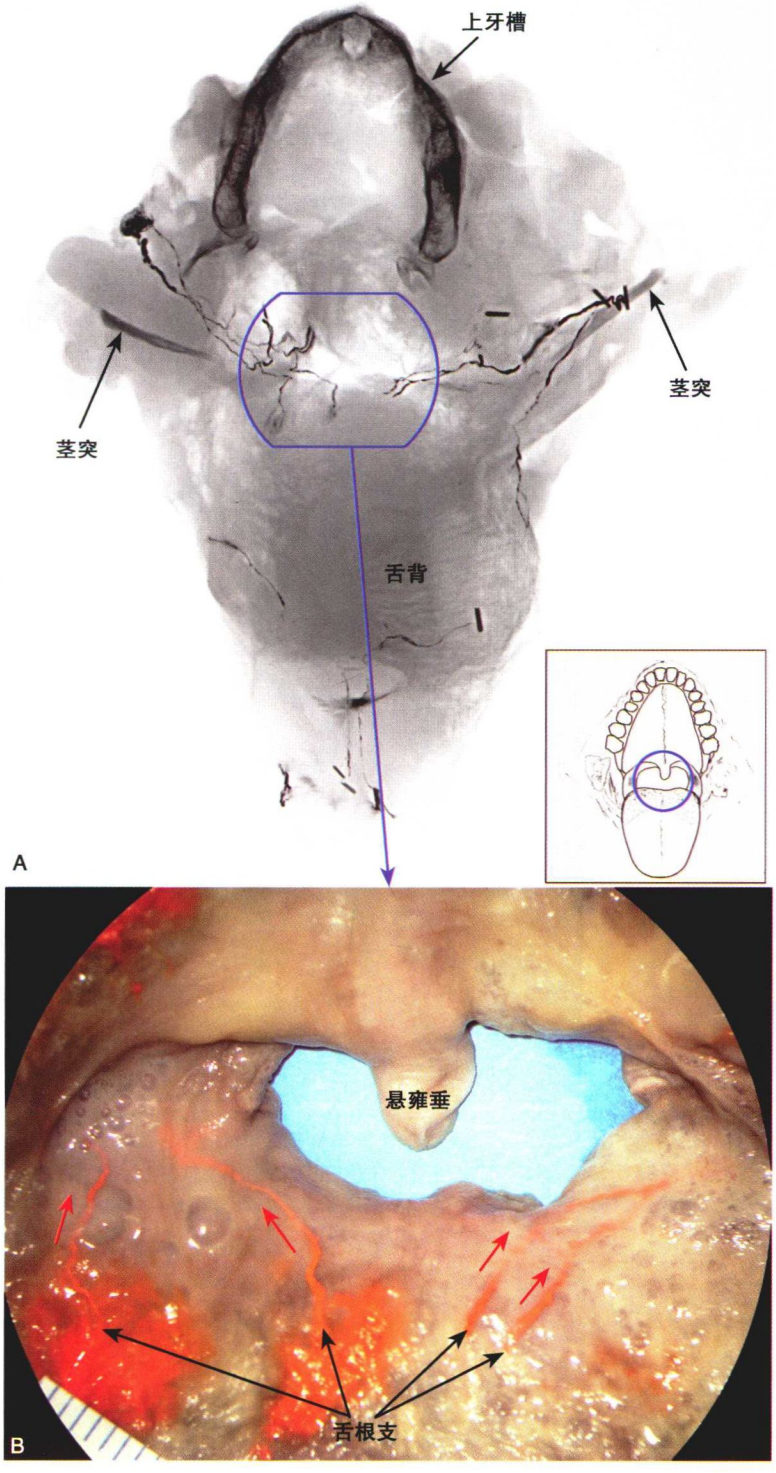


图 3-2-17　舌根部淋巴管分布和引流

A. 淋巴管经氧化铅混合物灌注后的 X 线片：包括牙槽和软硬腭（仰视），舌体（俯视）及周围组织；B. 上图蓝圈内组织的镜下观，示舌根支淋巴管分布和引流，红箭头示引流方向

四、喉部与食管淋巴管

源于喉壁黏膜层的毛细淋巴管(图 2-3-17)在黏膜下汇流成前集合淋巴,穿过此壁并在食管外形成集合淋巴管曲折下行,汇入颈内静脉淋巴结(图 3-2-18)。

源于食管黏膜层的毛细淋巴管(图 2-3-18,图 2-3-19)在黏膜下汇流成前集合淋巴,穿过此壁并在壁外间隙内形成集合淋巴管曲折下行,汇入食管旁或颈内静脉淋巴结(图 3-2-19)。

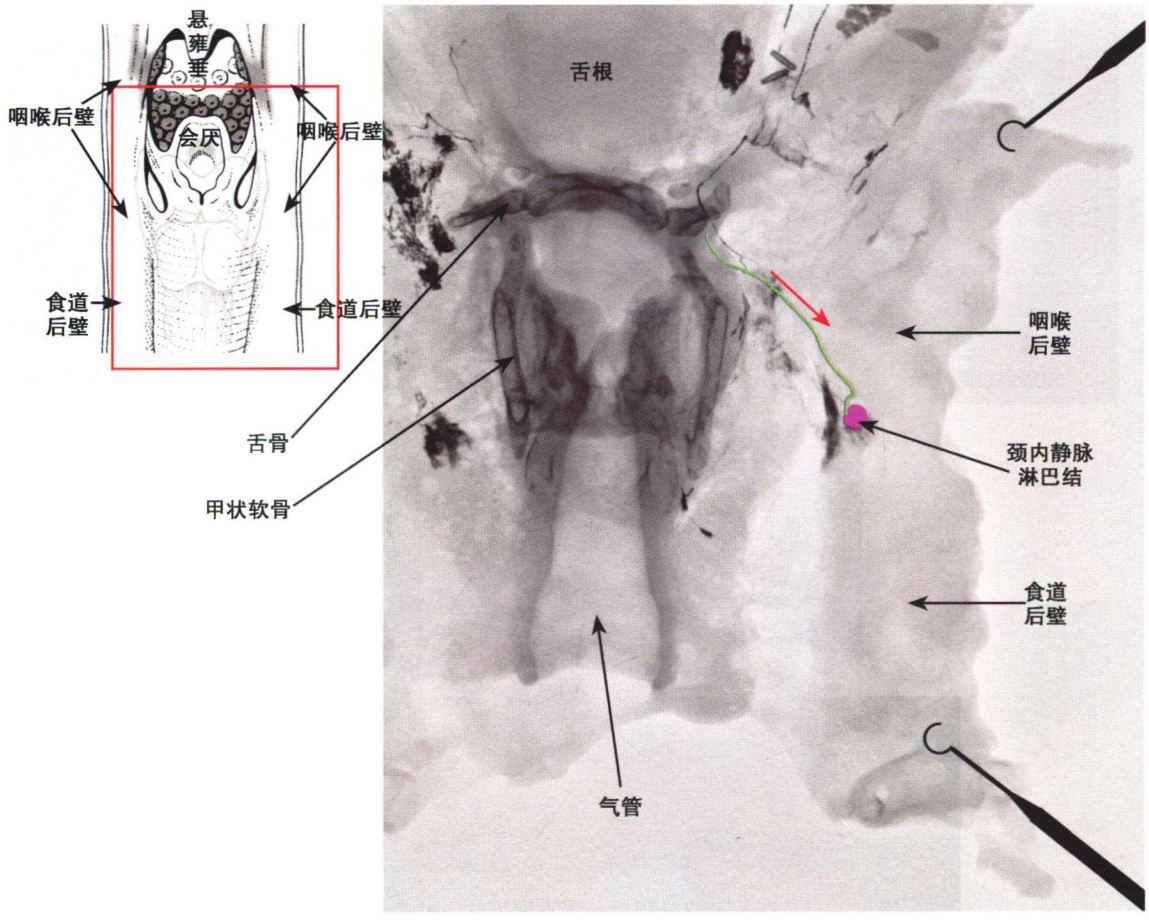


图 3-2-18　舌根、喉、气管与食管后内视图 1

经氧化铅混合物注射后的 X 线反转片,示喉部淋巴管(绿色)汇入颈内静脉淋巴结(紫红色)。红箭头表示引流方向

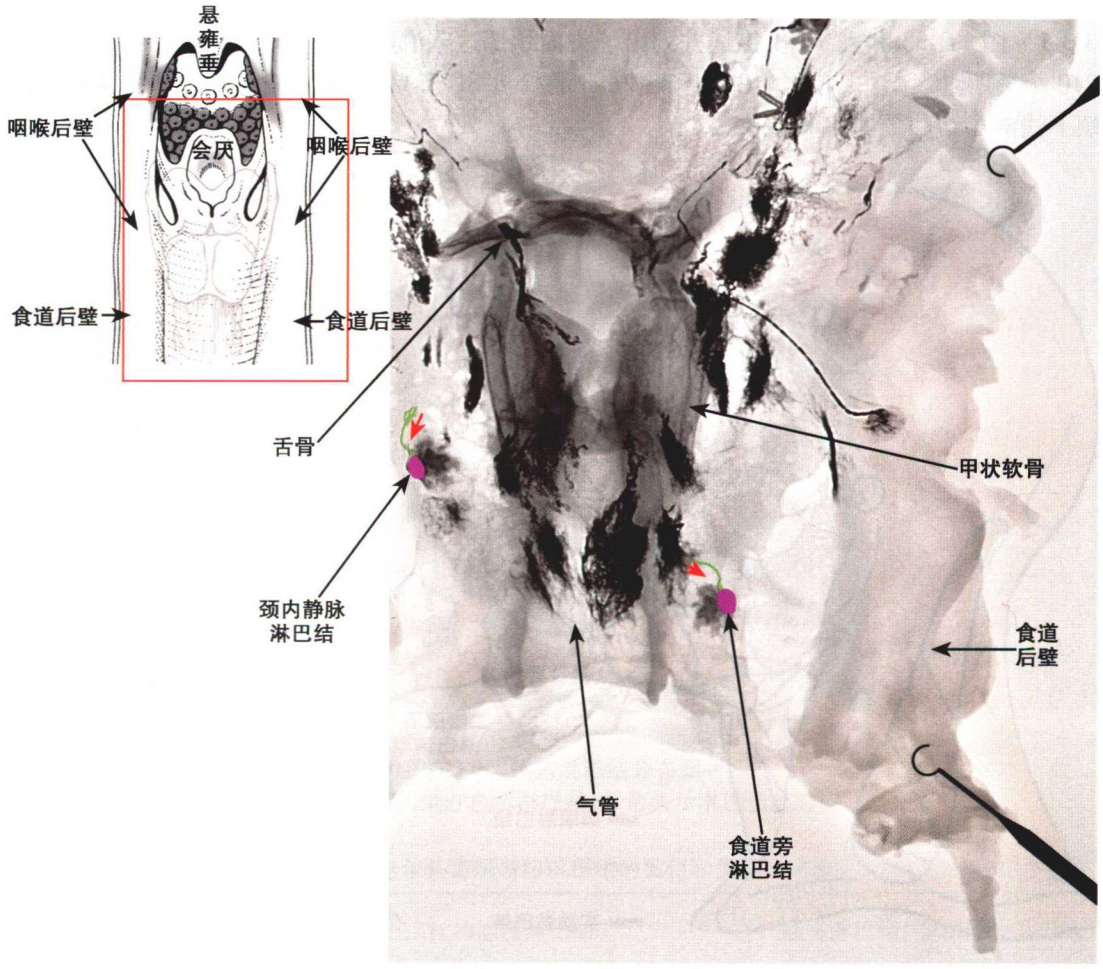


图 3-2-19　舌根、喉部、气管与食管后内视图 2

氧化铅混合物注射后的 X 线反转片示食管淋巴管(绿色)汇入食管旁或颈内静脉淋巴结(紫红色)。红箭头示引流方向

临床应用

原发性舌鳞状细胞癌是口腔中最常见的癌症之一。美国耳鼻咽喉头颈外科基金协会建议的颈部淋巴结分区给此类手术提供了区域淋巴结清除的标准(Robbins 等,2002 年)。近年来,淋巴同位素示踪技术和前哨淋巴结切除也被应用于此类手术中,以期在达到同样治疗目的和效果的前提下,减少正常组织的切除,预防术后并发症的发生。而本章节有关舌部淋巴管引流和淋巴结分布的解剖论述可能有助于此类疾病的治疗。

第三节　头面颈部淋巴结分布

显微镜下所见淋巴结的形态结构已在第二章中描述过了,按照灌注显示情况,可分为实质性和透明性淋巴结(图 2-7-1 ~ 图 2-7-24)。在 7 具老年尸体(81 ~ 89 岁)头面颈部所收集到的 338 个淋巴结中,128 个

为实质性的(37.87%),210 个为透明性的(62.13%)。

图 3-3-1 ~ 图 3-3-33 和表 3-3-1 描述并列出了头面颈部这些淋巴结的类型、数目和区域分布情况。

在 210 个透明淋巴结中,有 7 个(直经 1 ~ 2mm,图 2-8-8C、D)位于颈前皮肤和颈阔肌之间(图 3-3-3),称之为颏下浅淋巴结和颈前浅淋巴结。

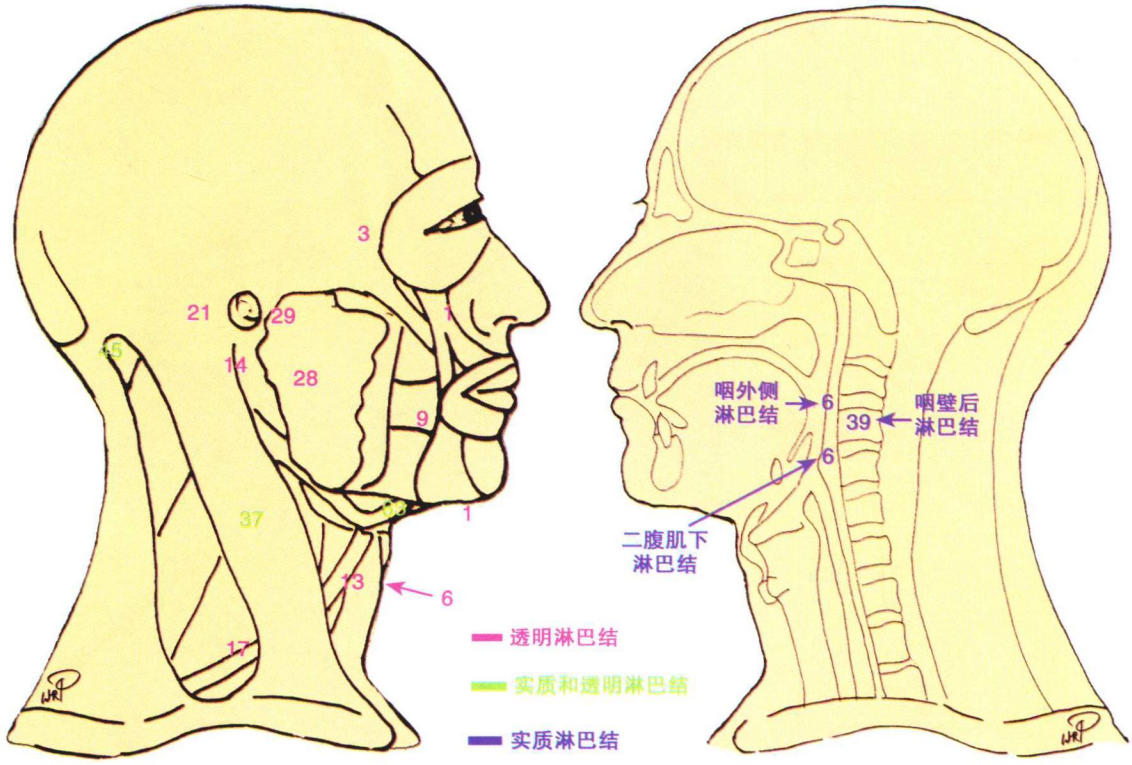


图 3-3-1 老年头颈淋巴结的性质和数目分布图

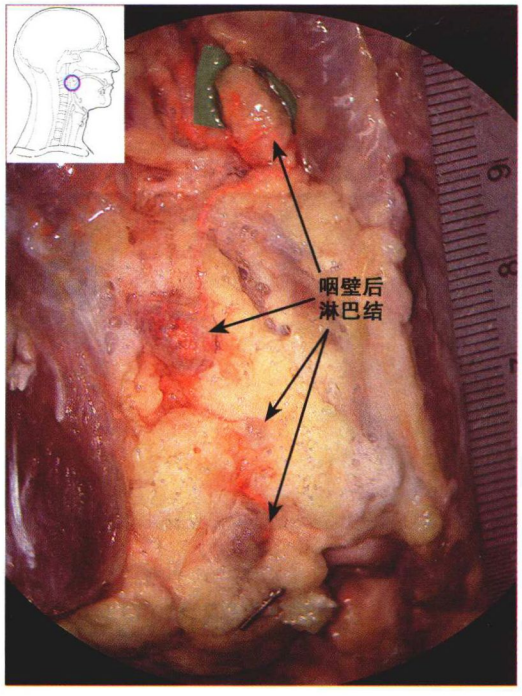


图 3-3-2 咽后间隙内的实质性淋巴结

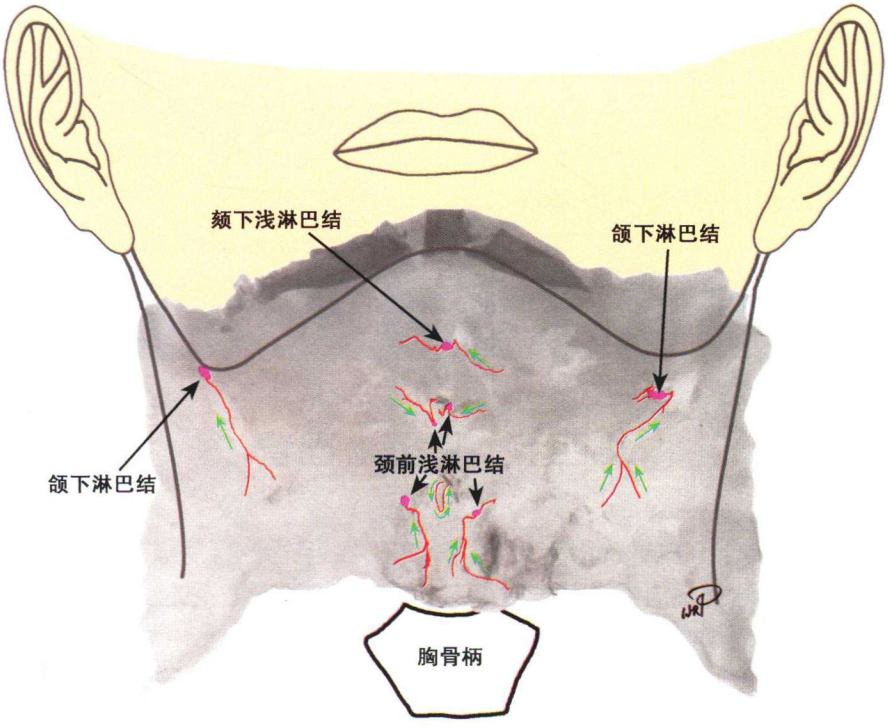


图 3-3-3　颈前淋巴结分布图
红色示淋巴管，紫红色示淋巴结，绿箭头示淋巴引流方向

表 3-3-1　老年头面颈各组淋巴结的数目和类型分布表

各组淋巴结名称	实质性淋巴结(功能性淋巴结)	透明淋巴结(非功能性淋巴结)
颧淋巴结	0	3
面、颊淋巴结	0	9
腮腺淋巴结	0	31
耳前淋巴结	0	28
耳后淋巴结	0	33
枕淋巴结	12	35
耳下淋巴结	0	14
颏下浅淋巴结	0	1
下颌下淋巴结	47	34
颈前浅淋巴结	0	6
颈前淋巴结	7	6
锁骨上淋巴结	7	10
咽壁后淋巴结	39	0
咽外侧淋巴结	8	0
二腹肌下淋巴结	8	0
合计	128	210

临床应用

从老年人体头面颈部淋巴结的研究显示(Pan 等,2008 年),随着人体的衰老,有些淋巴结逐渐退化,结内淋巴组织逐渐减少直至消失、淋巴结窦腔消失,此空间被脂肪、纤维结缔组织或淋巴小管所替代,特别是颧、面、颊、腮腺、耳前、耳后、枕浅、耳下、颏下浅和颈前浅淋巴结,以致淋巴结的免疫和滤过作用减低或消失。这种现象是否与老年人免疫力低下、老年癌症患者更易发生全身转移有关?须作进一步的研究来证实。

第四节　胸壁淋巴管

胸壁的毛细淋巴管起始于真皮层及乳晕下(图 2-3-20),在近胸骨旁、肋缘下及乳晕旁汇集成多条集合淋巴管,它们在皮下组织内弯曲地向腋窝淋巴结行走。胸骨旁集合淋巴管起始于肋缘水平线处腹直肌后脂肪组织内、腹壁上动静脉周围和肋间淋巴管(图 3-4-1 ~ 图 3-4-4)。

此区域包括二层三组淋巴管:浅层为胸前壁浅淋巴管和乳晕淋巴管,深层为胸骨旁淋巴管。前胸壁淋巴管分布和引流形式因人而异(图 3-4-3 ~ 图 3-4-4)。胸壁集合淋巴管并非总是汇流入离它们最近的淋巴结,有时绕过这些淋巴结回流至更远侧的淋巴结。

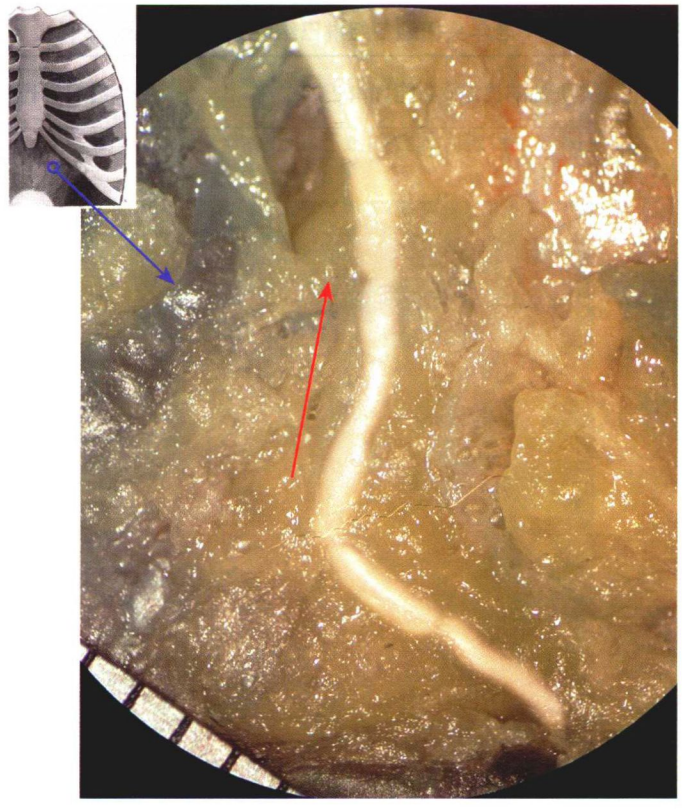


图 3-4-1　胸廓内面观
硫酸钡混合物灌注后的腹直肌后淋巴管,红箭示淋巴走向

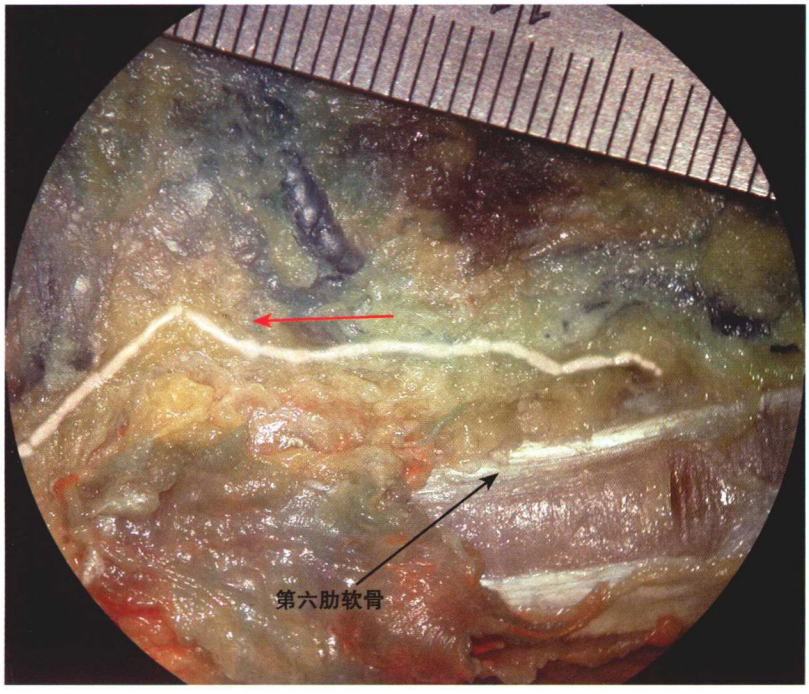


图 3-4-2　肋间淋巴管走行
硫酸钡混合物注射显示的肋间淋巴管，红箭示淋巴走向

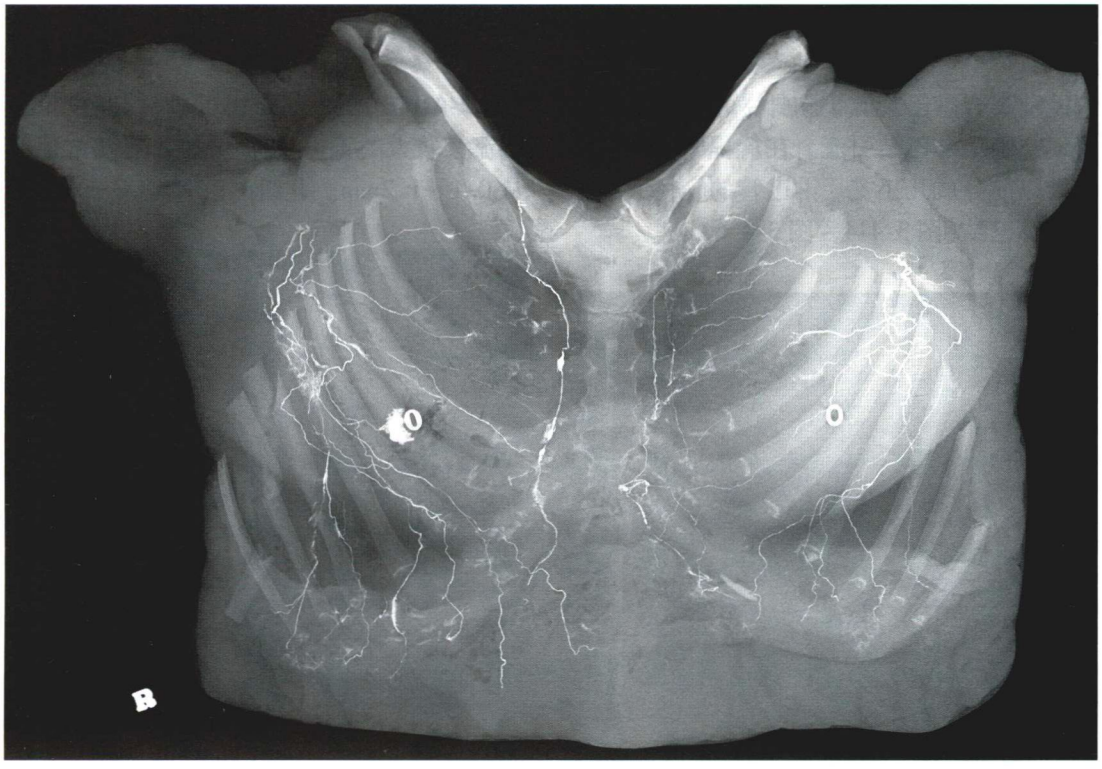


图 3-4-3　胸廓淋巴管经氧化铅混合物注射后 X 线片
显示不对称的双侧淋巴管分布图

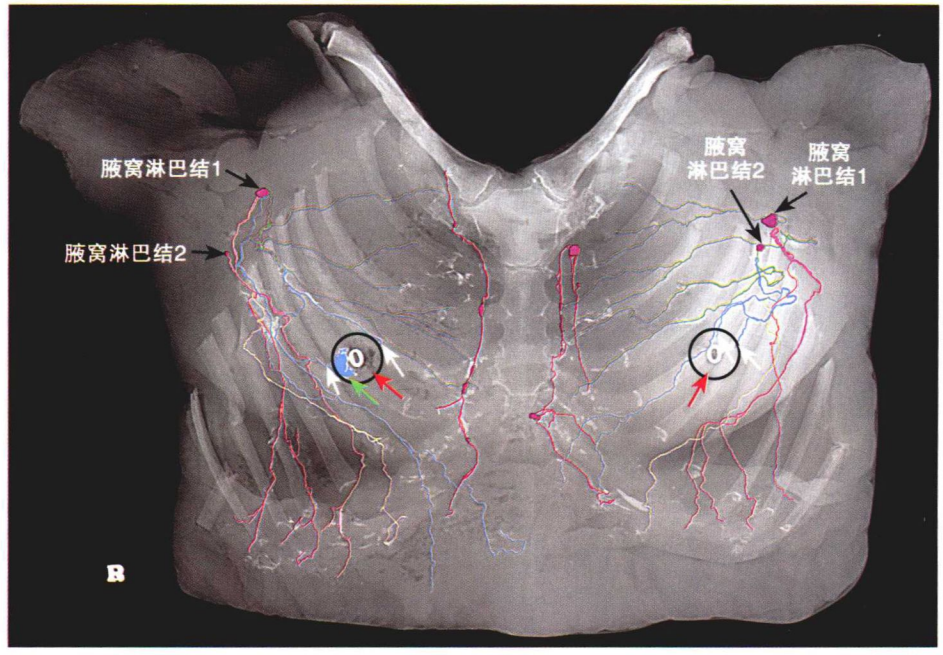


图 3-4-4　全胸壁淋巴管分布和引流
不同颜色标出各淋巴管汇入不同的淋巴结。红箭头标出乳晕，绿箭头标出毛细淋巴管网，白箭标出源于乳晕的淋巴管

一、前胸壁浅淋巴管

前胸壁前集合淋巴管源于胸骨旁、肋弓处的真皮下（图 2-4-11），汇入集合淋巴管后，在皮下组织深层蜿蜒曲折地向腋下淋巴结引流。在行程中，淋巴管时而合流为较大的管道，时而分支。有些淋巴管在即将汇入淋巴结以前分成几小支。淋巴管的管径大小不等，从 0.1～1.2mm。此组淋巴管汇入一个至多个大小不同的腋窝淋巴结（图 3-4-4～图 3-4-6）。



图 3-4-5　男性右侧胸壁淋巴管分布和引流
经氧化铅混合物注射后 X 线片，示胸壁浅淋巴管分布图。绿色示淋巴管汇入腋窝淋巴结 1，黄色示淋巴管汇入腋窝淋巴结 2，浅蓝色示淋巴管汇入腋窝淋巴结 1 和淋巴结 2，深蓝色示结间淋巴管

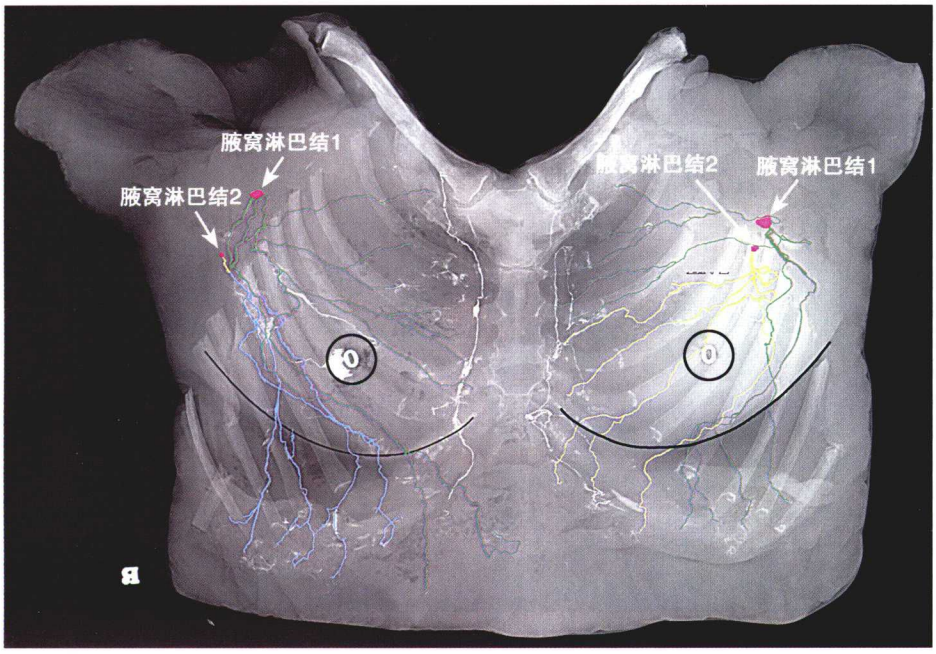


图 3-4-6　女性双侧胸壁浅淋巴管分布图
淋巴管经氧化铅混合物注射后 X 线片。绿色标出的淋巴管汇入腋窝淋巴结 1，黄色标出的淋巴管汇入腋窝淋巴结 2，浅蓝色标出的淋巴管汇入腋窝淋巴结 1 和淋巴结 2

二、乳晕周围淋巴管

源于乳头和乳晕真皮内的毛细淋巴管在近乳晕边缘处形成 2 至 3 支前集合淋巴管行走于真皮下（图 2-3-20，图 2-4-10），汇入集合淋巴管行走于皮下组织，然后与胸壁浅淋巴管汇合，汇入腋窝淋巴结（图 3-4-7 ~ 图 3-4-8）。

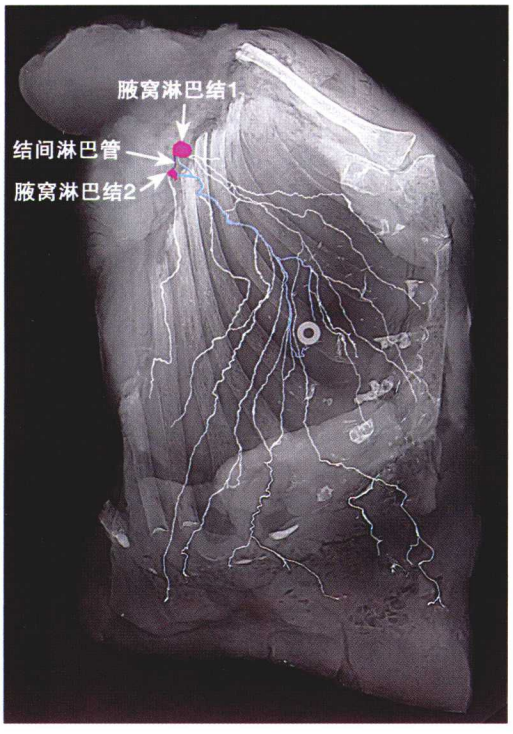


图 3-4-7　男性右胸壁乳晕周围淋巴管分布和引流
氧化铅混合物注射后 X 线片示乳晕周围淋巴管（浅蓝色）汇入腋窝淋巴结 1 和淋巴结 2

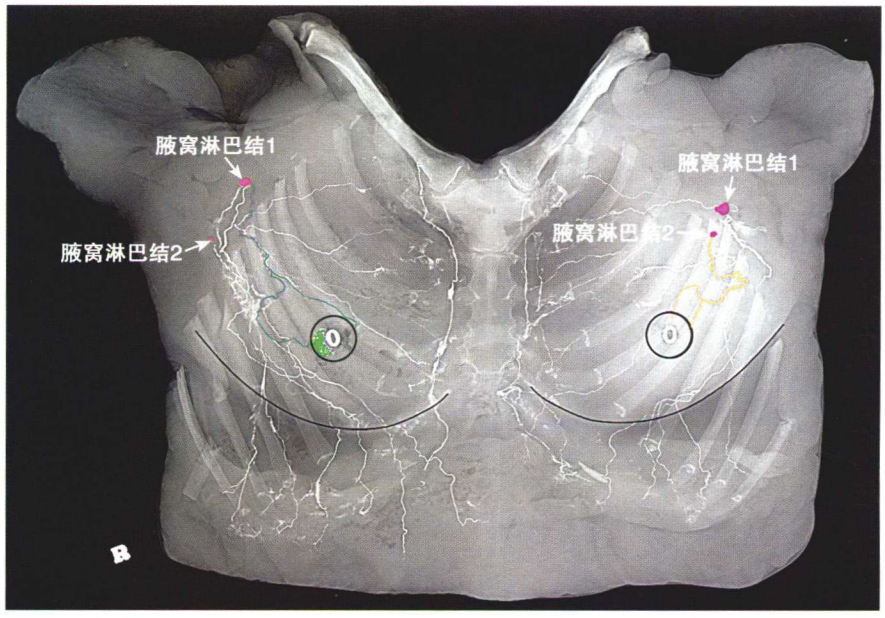


图 3-4-8　女性乳晕周围淋巴管分布和引流

氧化铅混合物注射后 X 线片示女性双侧胸壁源于乳晕周围淋巴管分别汇入腋窝淋巴结 1 和淋巴结 2；绿色标出的淋巴管汇入腋下淋巴结 1，黄色标出的淋巴管汇入腋下淋巴结 2

三、胸骨旁及肋间淋巴管

胸骨旁淋巴管起始于近肋缘处的腹直肌后面与壁层胸膜浅面间的脂肪组织内，在胸廓内动静脉周围曲折向上行走，并接收来自肋间的淋巴引流，在通过一系列的胸骨旁淋巴结后，至胸廓上缘汇入锁骨下淋巴结（图 2-7-16，图 3-4-9）。

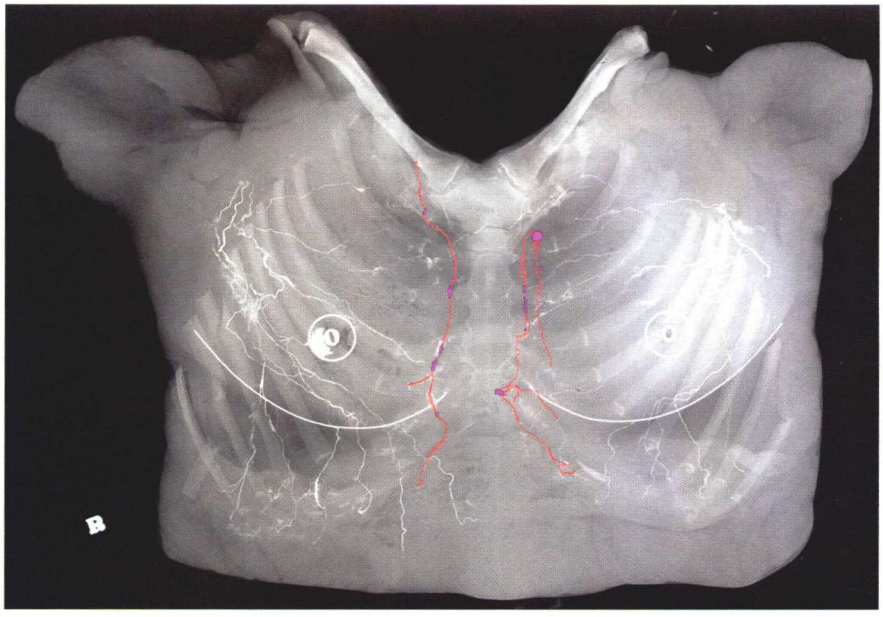


图 3-4-9　胸骨旁淋巴管（红色）、淋巴结（紫红色）的分布和引流（氧化铅混合物注射后 X 线片）

四、前胸壁淋巴管分布截面图

大部分前胸壁淋巴管曲折地行走于皮下组织(图 3-4-10,图 3-4-11),仅有几支穿过女性的乳腺组织(图 3-4-10 中的第 5 切片,图 3-4-11 中的第 7 切片)。

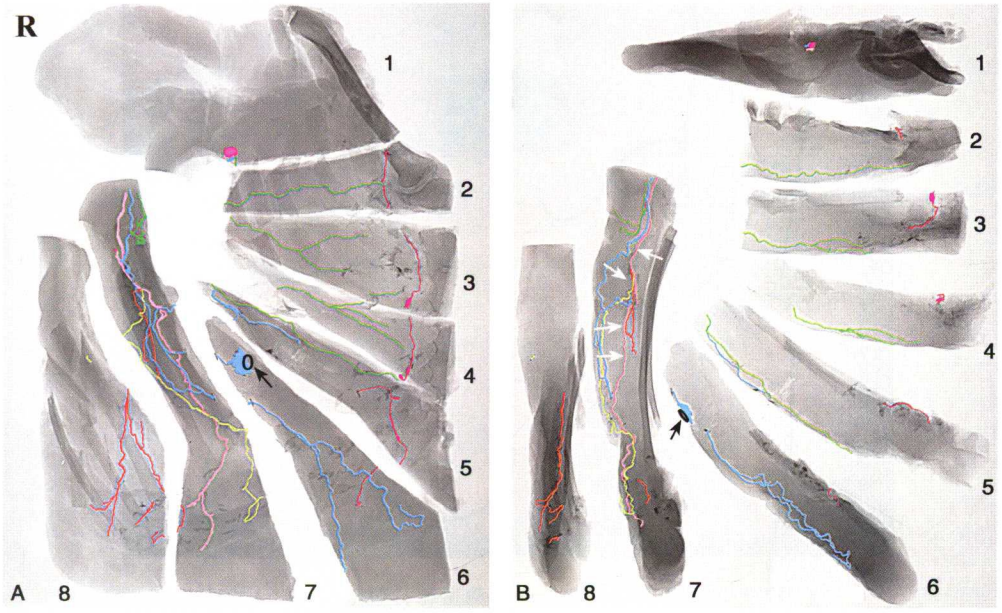


图 3-4-10　右胸壁淋巴管纵轴观

A. 右胸壁标本沿淋巴管长轴切开;B. 每段切片沿其纵轴翻转 90°,示大部分淋巴管位于皮下,第七段部分淋巴管穿过乳腺组织(白箭示)。黑箭示乳头

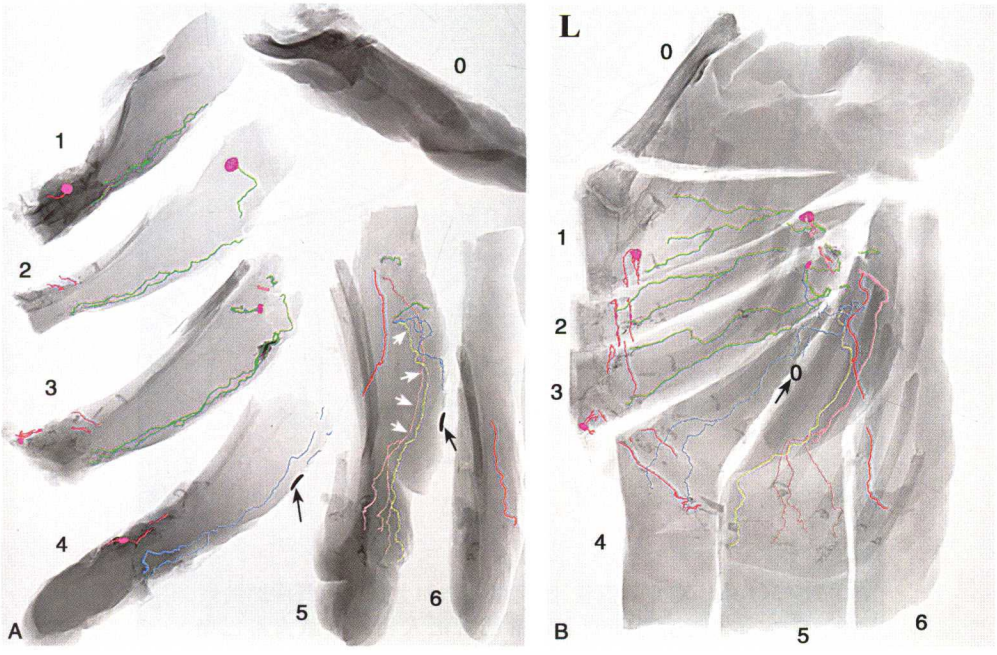
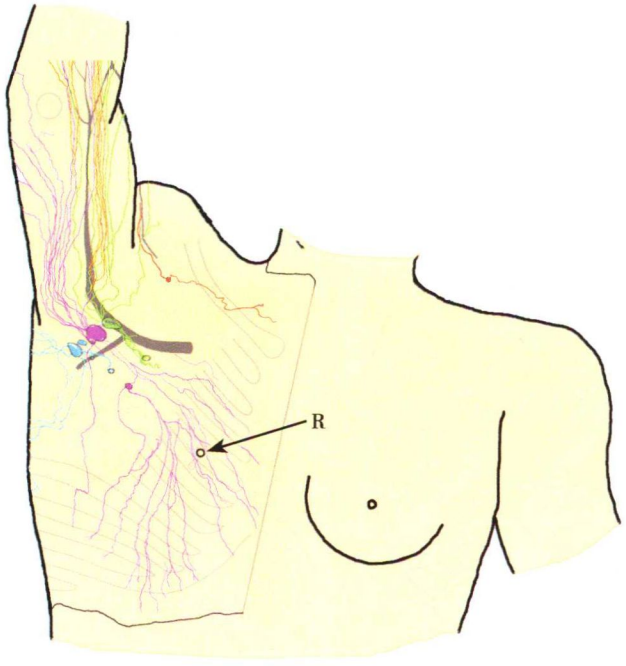


图 3-4-11　左胸壁淋巴管纵轴观

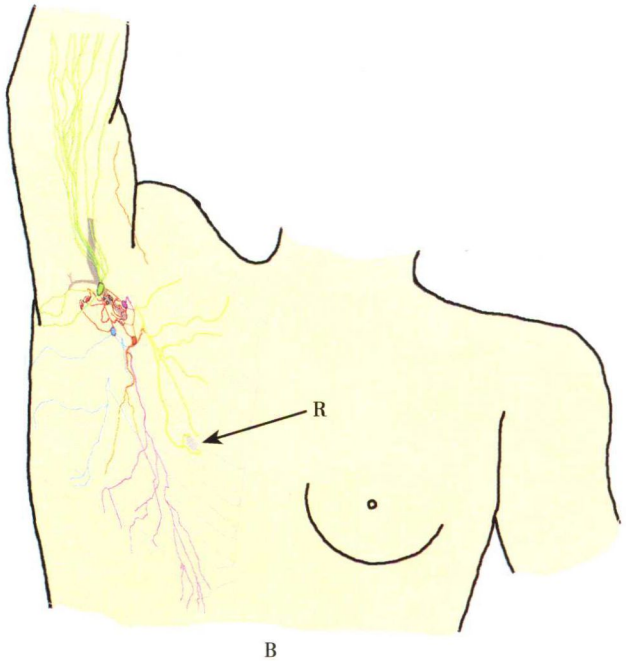
A. 左胸壁标本沿淋巴管长轴切开;B. 每段切片沿其纵轴翻转 90°,示大部分淋巴管位于皮下,第五段标本部分淋巴管穿过乳腺组织(白箭头示)。黑箭头示乳头

五、胸壁淋巴管、腋下淋巴结和上肢淋巴管间关系

淋巴管及淋巴结的数量、分布及相互间的连接关系因个体而不同(图 3-4-12)。



A



B

图 3-4-12　胸壁淋巴管、腋窝淋巴结和上肢淋巴管间的关系
A. 大部分胸壁与部分上臂淋巴管汇入相同的腋窝淋巴结(紫色);B. 胸壁与上臂淋巴管(不同颜色)分别汇入不同的腋窝淋巴结(R,乳头)

六、胸前壁计算机断层淋巴造影扫描术(CTL)

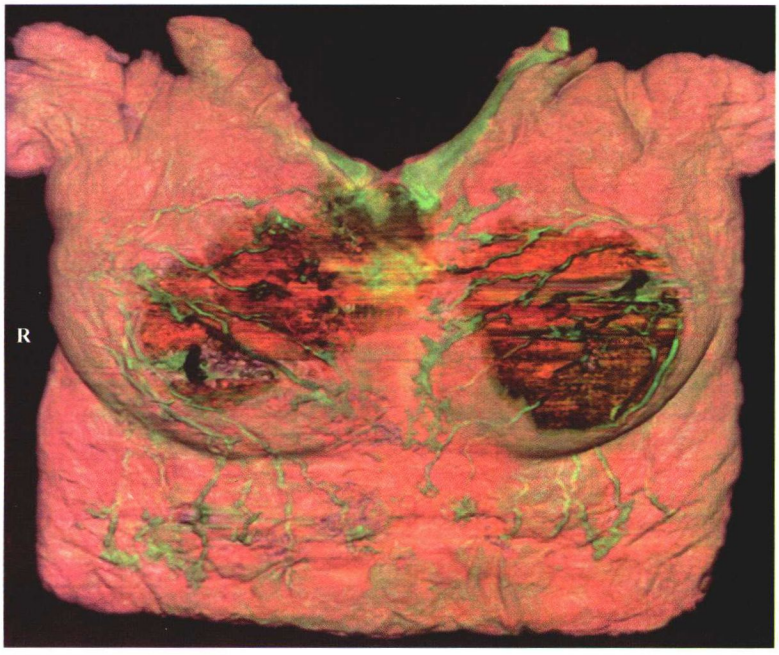


图 3-4-13　胸前壁计算机断层淋巴造影扫描术影像(CTL)1
扫描后用 VRT 技术移除了部分乳腺前的皮肤，可见皮下浅表淋巴管。绿色示淋巴管；粉红色示皮肤；深红色示乳腺



图 3-4-14　胸壁计算机断层淋巴造影扫描术影像(CTL)2
用 VRT 技术移除了前 2/3 的乳腺组织，在深部乳腺组织内可见少量的淋巴管。白色示淋巴管；粉红色示皮肤；深红色示乳腺

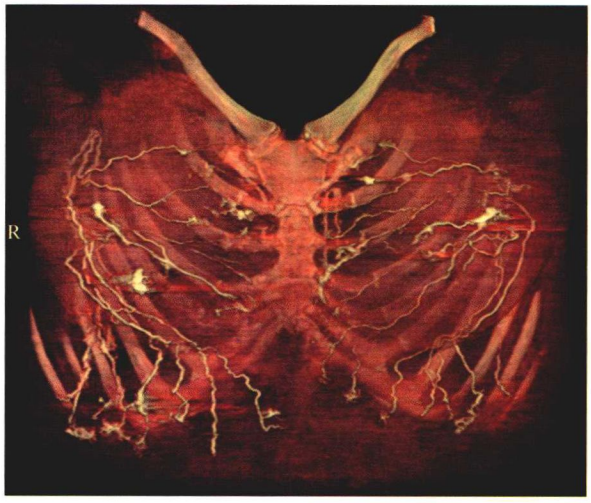


图 3-4-15　胸前壁计算机断层淋巴造影扫描术影像(CTL)3
用 VRT 技术衰减了乳腺和皮下组织的密度,可见胸壁浅淋巴管与深部肋骨的关系。白色示淋巴管;粉红色示皮肤和乳腺

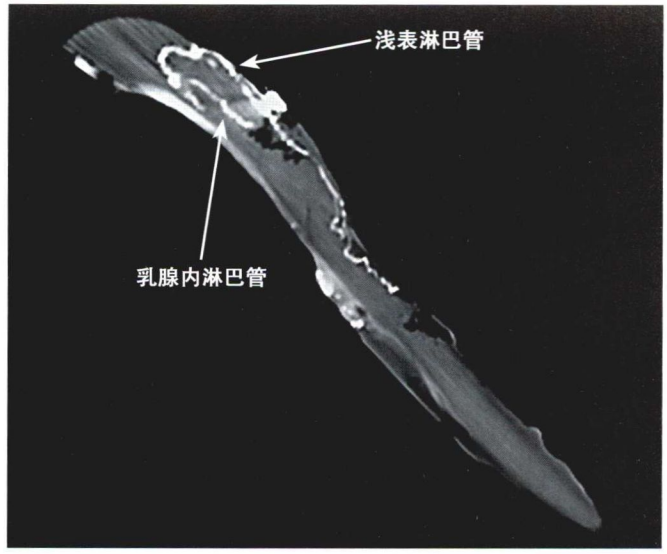


图 3-4-16　胸壁计算机断层淋巴造影扫描术影像(CTL)4
用 VRT 技术获取另一斜行的组织段,示浅层淋巴管和乳腺组织内淋巴管

临床应用

临床上在治疗乳房癌时,常用淋巴核素示踪术来检测和定位前哨淋巴结,以期减少手术创伤和减低术后并发症。而前哨淋巴结切除和病理活检是达到此项目的重要手段。有报道建议使用乳晕内注射替代肿瘤周围注射来施行淋巴核素示踪术。随后的统计报道发现,使用乳晕内注射法所获得的前哨淋巴结假阴性率要比后者高(Thompson 等 2004 年)。从图 2-4-3 ~ 图 2-4-17 中可发现其中的原因。由于胸壁和乳房的淋巴引流路径因人而异,而同体两侧乳房的淋巴引流路径又不对称,再者起始于乳头乳晕的淋巴管和起始于胸壁乳腺组织的淋巴管可汇流入同一或不同的腋下淋巴结。在同侧乳晕内或肿瘤周围进行核素注射后检测前哨淋巴管时,示踪剂可能汇入不同的腋窝淋巴结。故建议使用肿瘤周围进行核素注射,能获得较准确的前哨淋巴结。

第五节　上肢淋巴管(结)

上肢集合淋巴管起始于手指远端两侧、腕掌侧横纹和上肢外侧的皮下组织(图 3-5-1 ~ 图 3-5-5)。它们的管径从 0.2 ~ 1.2mm 不等,弯曲地行走于皮下组织。在此行程中,淋巴管有时分出分支,有时分支后再合流,有时相互跨越,有时与邻近的淋巴管吻合、连接。淋巴管的数目、分布、路径和形式因人而异。在接近淋巴结时,部分集合淋巴管合流成为较大的淋巴管,并在进入淋巴结前分成很多分支。

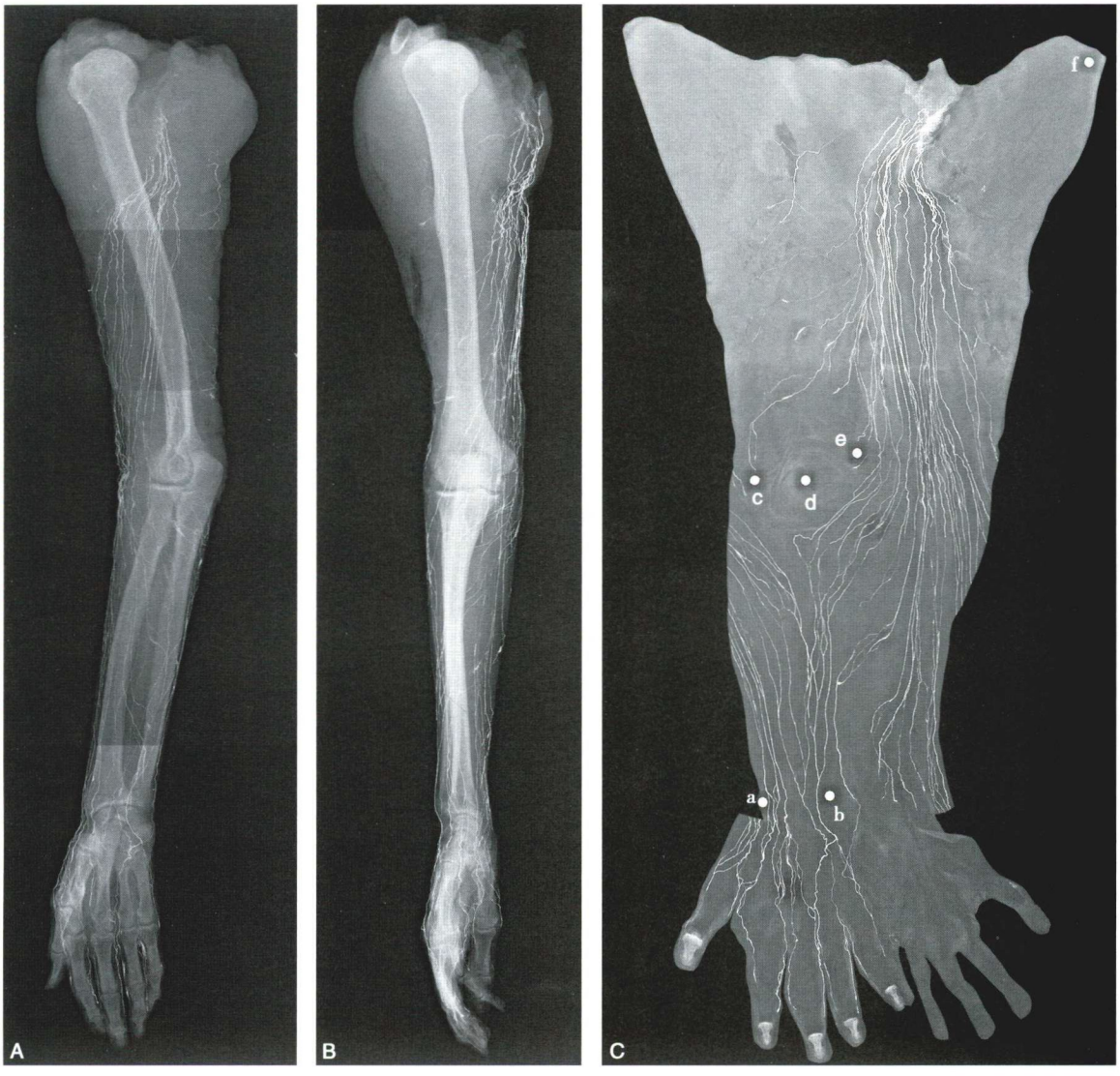


图 3-5-1　右上肢浅淋巴管的分布

右上肢浅淋巴管经氧化铅混合物灌注及 X 线成像。A. 正位；B. 侧位；C. 右上肢皮肤软组织沿桡侧切口（从肩峰经外上髁和桡骨茎突至拇指外侧）分离下后平铺位。a. 尺骨茎突；b. 桡骨茎突；c. 肱骨外上髁；d. 尺骨鹰嘴；e. 肱骨内上髁；f. 肩峰。

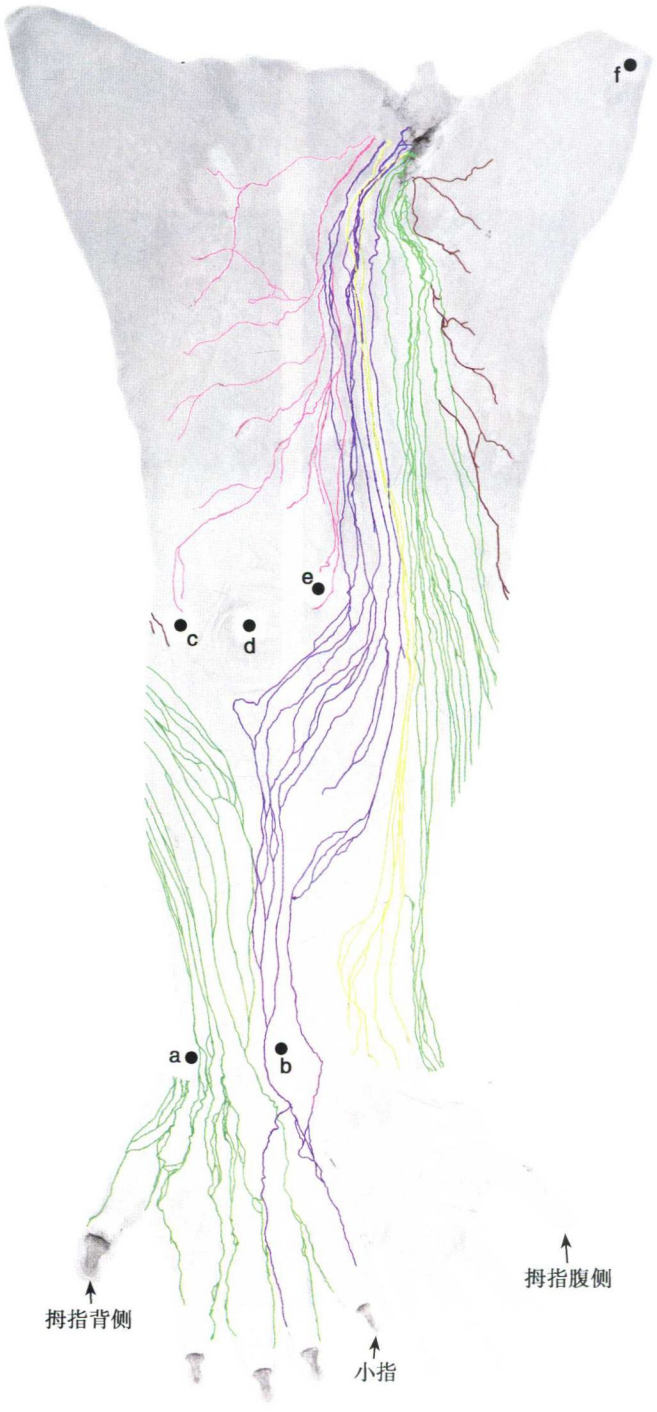


图 3-5-2　右上肢浅淋巴管分布和引流

不同颜色示各组淋巴管：掌及前臂桡侧组（绿色）；掌及前臂尺侧组（蓝色）；前臂前组（黄色）。此三组在上臂汇流成上臂内（尺）侧组（绿、蓝、黄）；上臂后侧组（粉红色）；上臂前侧组（咖啡色）。a. 尺骨茎突；b. 桡骨茎突；c. 肱骨外上髁；d. 尺骨鹰嘴；e. 肱骨内上髁；f. 肩峰

一、手指淋巴管

指集合淋巴管起始于远端指两侧皮下组织(图 3-5-1 ~ 图 3-5-7)。每个手指两侧各有 1 支集合淋巴管,偶见 2 支(图 3-5-6)。管径从 0.2 ~ 0.5mm 不等,远端稍细小,近端稍粗。它们弯曲地行走于皮下组织。



图 3-5-3　右掌背和手指浅淋巴管分布和引流
氧化铅混合物灌注及 X 线成像。A. 正位;B. 侧位

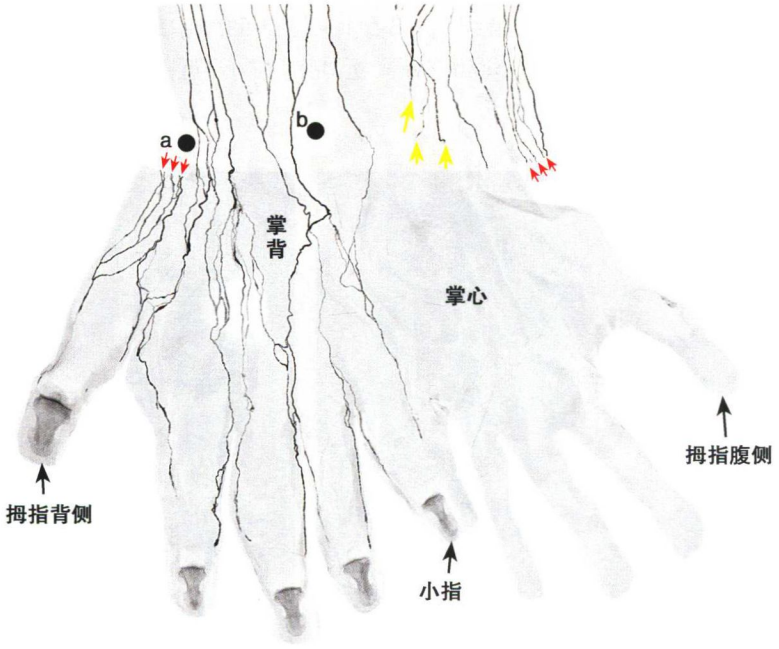


图 3-5-4　右手掌指全层皮肤集合淋巴管 X 线翻转片

氧化铅混合物灌注后沿右手掌指桡侧切口分离下后平铺及 X 线片成像显示手指掌淋巴管的分布和引流。黄箭头示集合淋巴管始于腕横纹处皮下组织；红箭头示拇指背侧淋巴管断离处。a. 尺骨茎突；b. 桡骨茎突

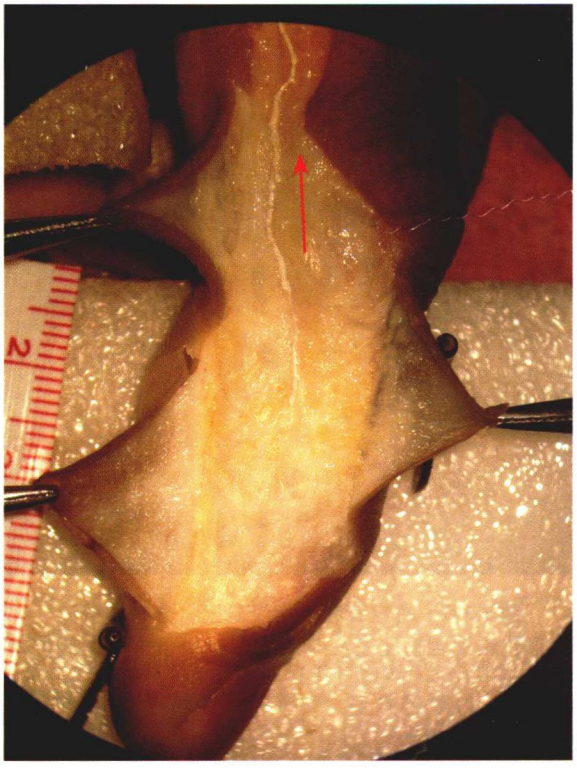


图 3-5-5　左食指桡侧单支集合淋巴管（硫酸钡混合物灌注）



图 3-5-6　右中指桡侧二支集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)

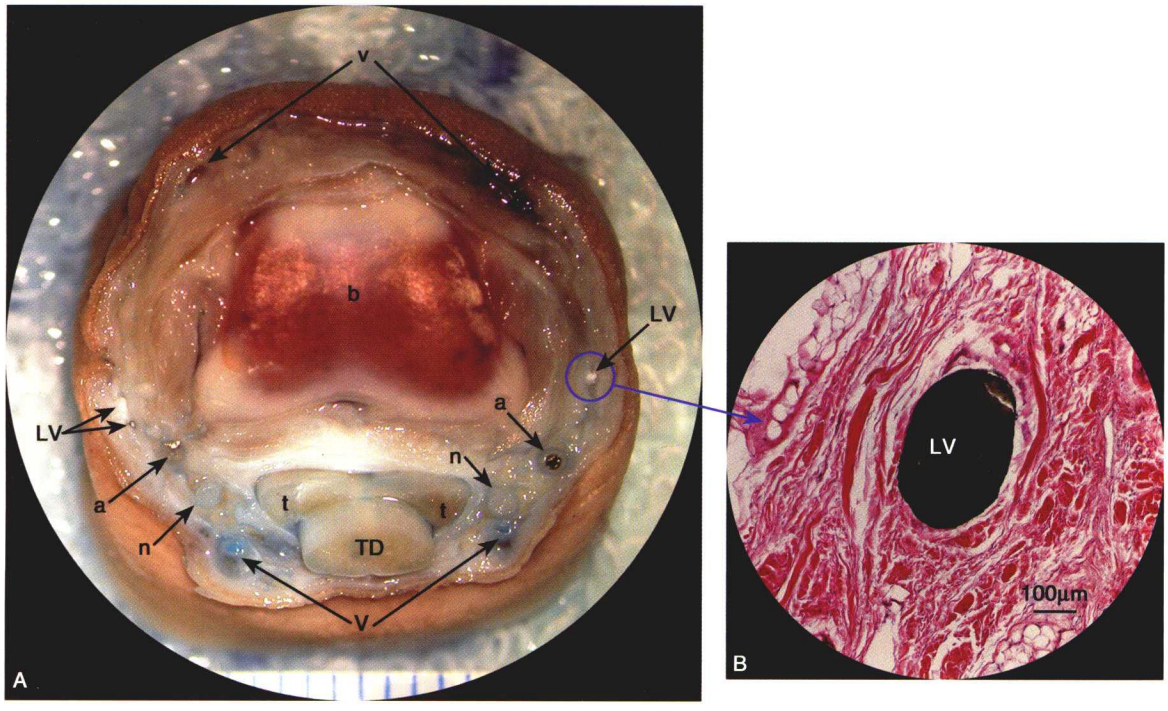


图 3-5-7　右中指截面图

A. 右中指淋巴管经硫酸钡混合液灌注后的横截面(近节指骨关节)。LV. 指淋巴管,a. 指固有动脉,n. 指神经,v. 指静脉,b. 近节指骨关节面,t. 屈指浅肌腱,TD. 屈指深肌腱;B. 指淋巴管组织切片和染色(HE),淋巴管内褐色物为硫酸钡混合物

临床应用

断指再植已成为一种治疗断指的常规方法，多种原因可影响术后的成活率，其中术后指掌侧固有动静脉是否通畅是重要的原因之一（阳富春等，2003年）。根据指体温度、色泽、指腹张力、毛细血管回充盈试验和指端侧切开放血来判断指动静脉的通畅情况。有报道指出，除了动静脉受阻引起再植指体色泽变白或暗紫色以外，还有一种情况，再植术后指体呈蜡白色、指腹张力高，然而指端侧方切开流出鲜红色血液，这说明指体供血良好。呈现此现象主要是由于指体缺血时间过长，部分细胞已开始变性，使毛细血管通透性增加。一旦断指通血后，造成细胞（组织）水肿。最后出现组织间张力增高，使末梢循环受阻，而呈现出蜡白色（程国良等，1997 年）。此种现象的出现也可能是由于指动静脉吻合通畅后，由于再植指体的淋巴回流受阻而引发的淋巴水肿。虽然在术后的处理上基本相同，但进一步认识此种现象，可对减少再手术（探查）的机会，减低病患的痛苦，增加其成活率有一定的帮助。

随着医学技术的发展，各种拇、指再造术的创立，为拇、手指缺损的病人带来了希望（程国良等，1997 年）。而组织工程学及三维组织器官打印技术的发展，必将也为此类病人带来福音，自身趾供体可能将被三维打印体所取代（Mironov 等，2003 年）。此技术不但可按照病人不同程度的手指缺损情况，按个体需要进行打印，并且免除了病人足部的手术创伤。人体手指组织的三维打印必将包含指淋巴管。此章节内容为此技术开展提供了重要的解剖学依据。

二、掌背淋巴管

除拇指桡侧和小指尺侧，指淋巴管在掌指关节处相互吻合及分支，形成掌背集合淋巴管。平均可见16 支（12 ~ 18 支不等）（图 3-5-1 ~ 图 3-5-4）。管径大小从 0. 2 ~ 0. 6mm 不等，蜿蜒于皮下组织。它们与手背静脉伴行，从其浅面或深面行走（图 3-5-8 ~ 图 3-5-10）。



图 3-5-8　左掌背淋巴管分布和引流（硫酸钡加染料混合物灌注）

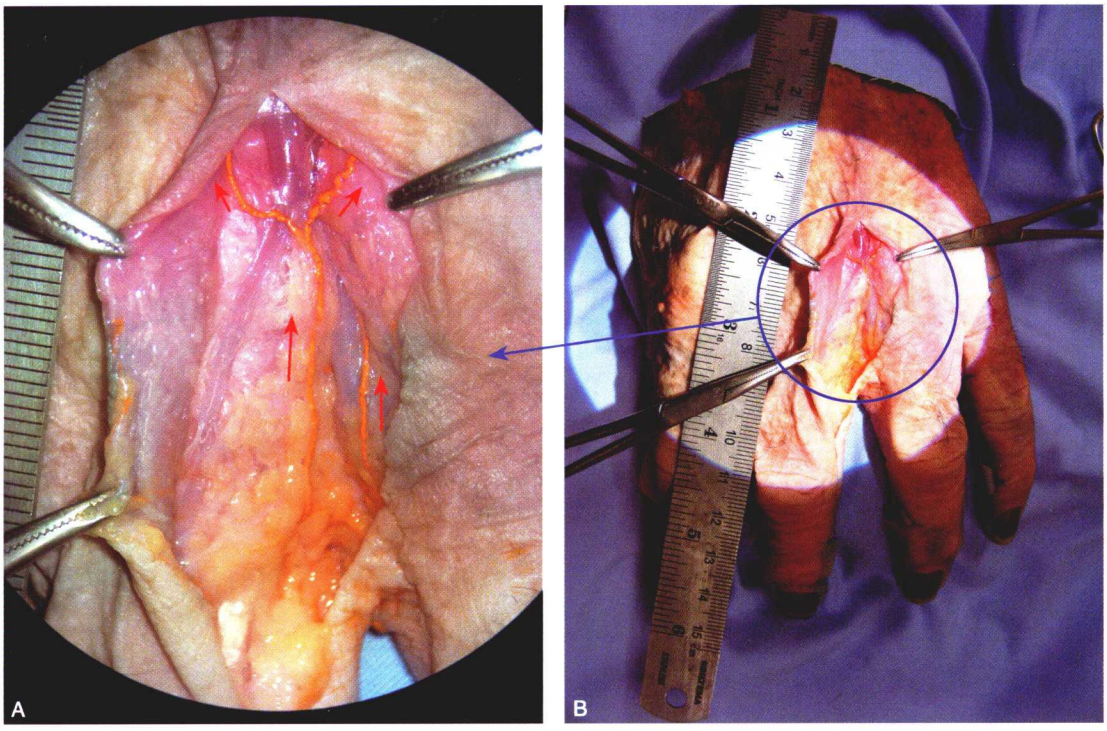


图 3-5-9　左手背集合淋巴管与手背静脉关系(氧化铅混合物灌注)
淋巴管越过手背静脉

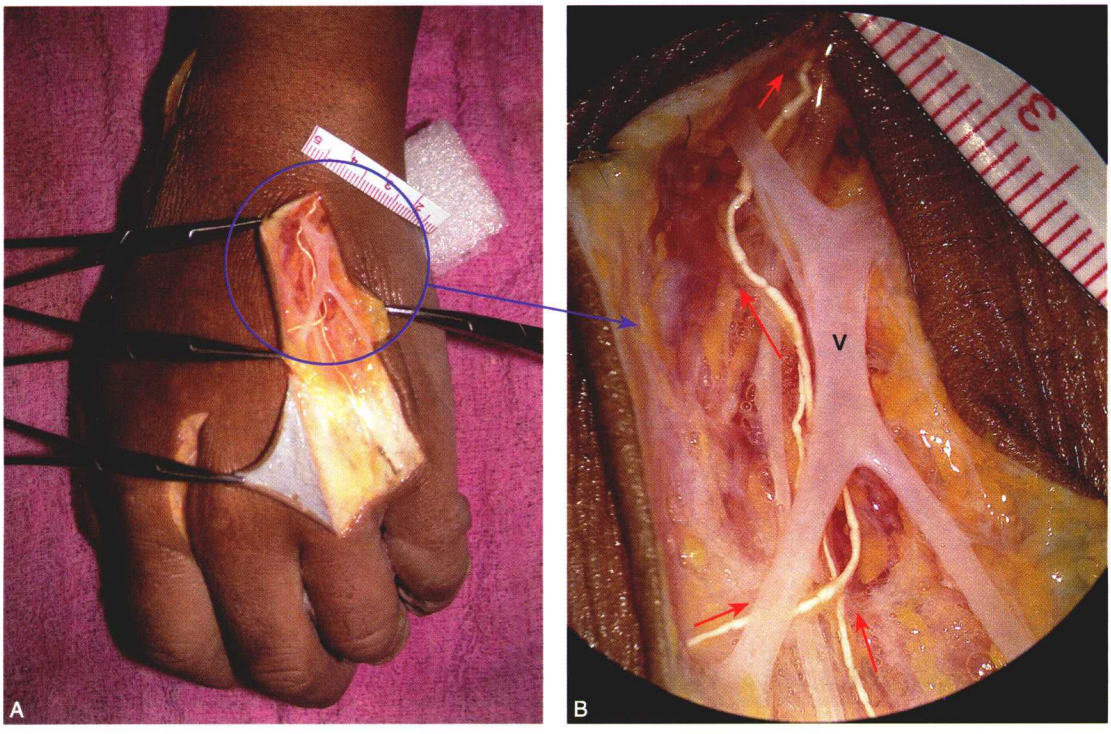


图 3-5-10　左手背集合淋巴管与手背静脉关系(硫酸钡混合物灌注)
淋巴管从手背静脉深面穿过。V. 手背静脉

三、腕淋巴管

腕背淋巴管源于掌背，腕前侧淋巴管始于腕横纹皮下组织。平均可见 16 支（14～18 支不等）。管径大小从 0.3～0.7mm 不等，平均 0.5mm。在此区域它们与贵要静脉和头静脉及其属支伴行，并从其浅面或深面通过（图 3-5-1～图 3-5-3，图 3-5-11～图 3-5-16）。

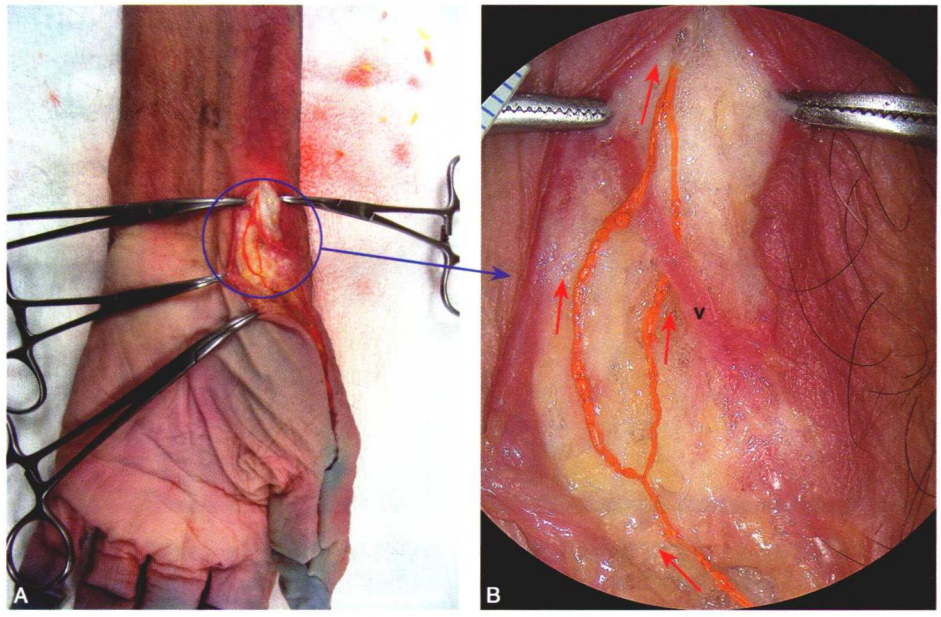


图 3-5-11　腕部腹桡侧浅淋巴管与静脉关系
淋巴管在越过静脉前，先分成二支，分别从其浅表和深部穿过。v. 头静脉属支

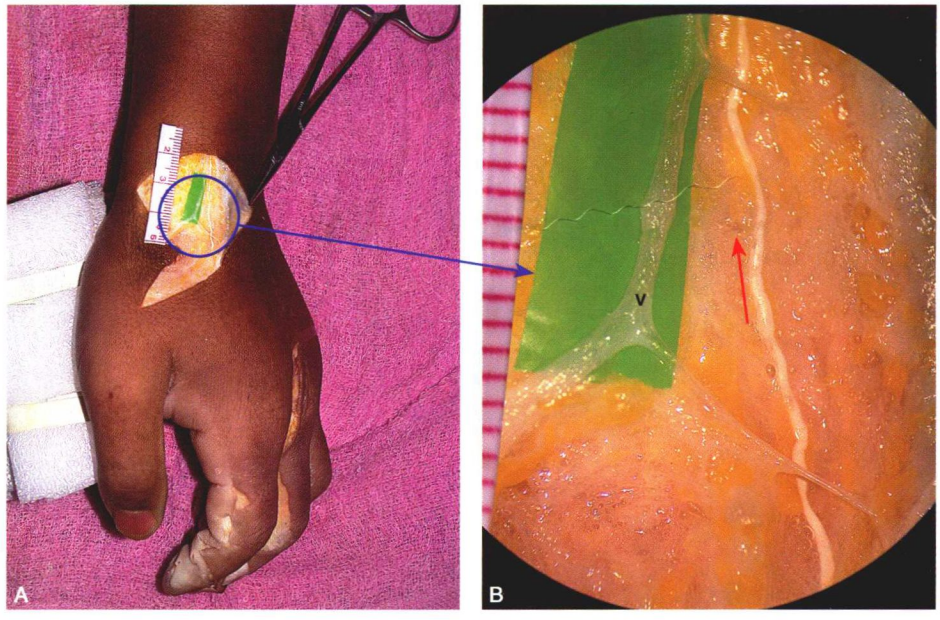


图 3-5-12　腕部背桡侧浅淋巴管与头静脉关系
淋巴管从静脉深面穿过。v. 头静脉属支

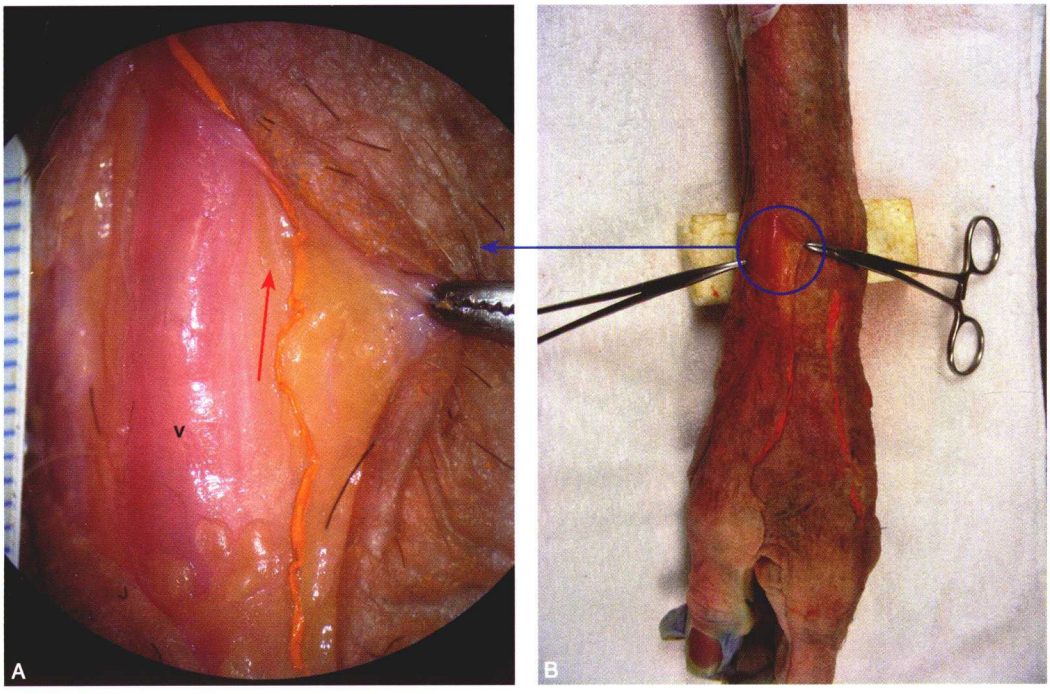


图 3-5-13　腕部桡侧浅淋巴管与头静脉关系
淋巴管从静脉浅面越过。v. 头静脉

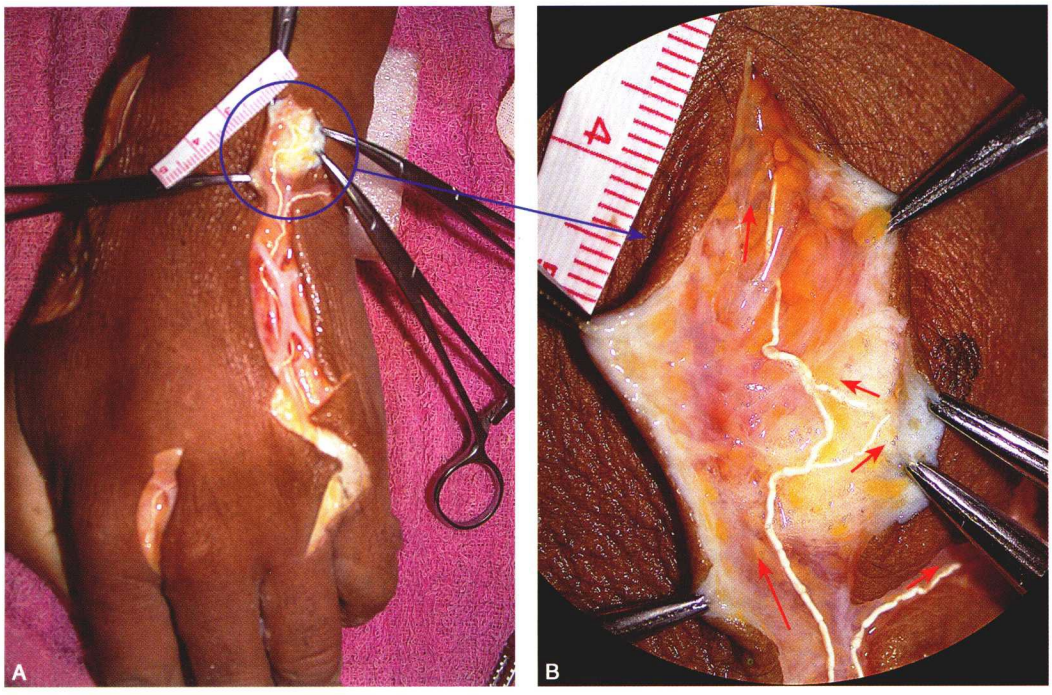


图 3-5-14　腕背部浅淋巴管与静脉关系
淋巴管从静脉浅或深面穿过

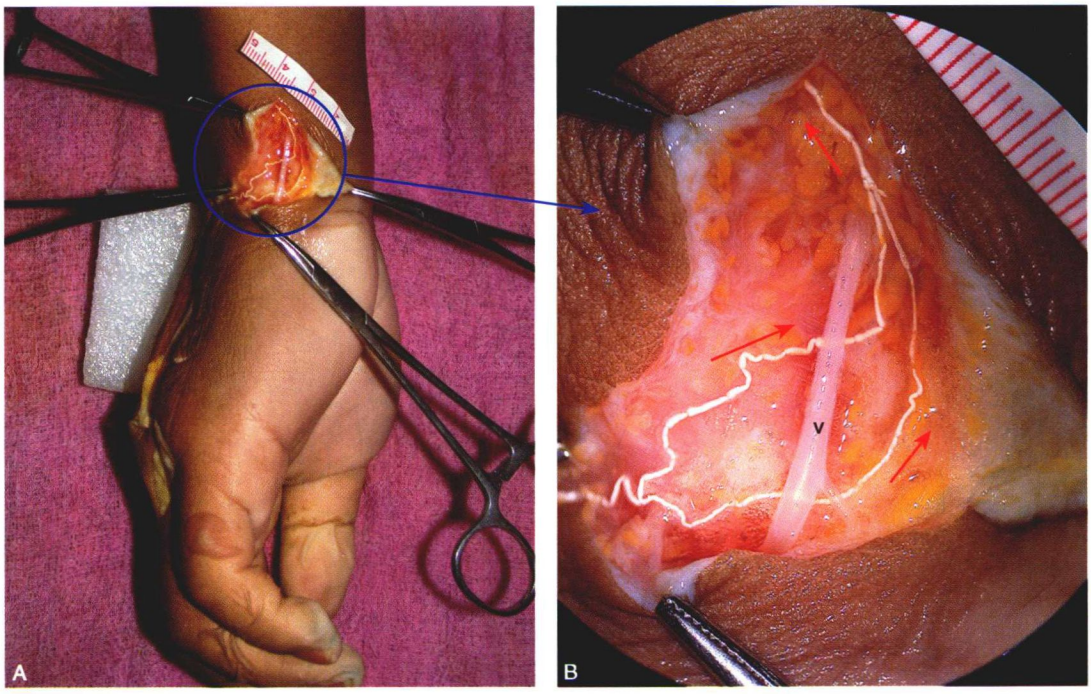


图 3-5-15　腕部尺侧浅淋巴管与静脉关系
淋巴管从静脉深面穿过。v. 贵要静脉属支

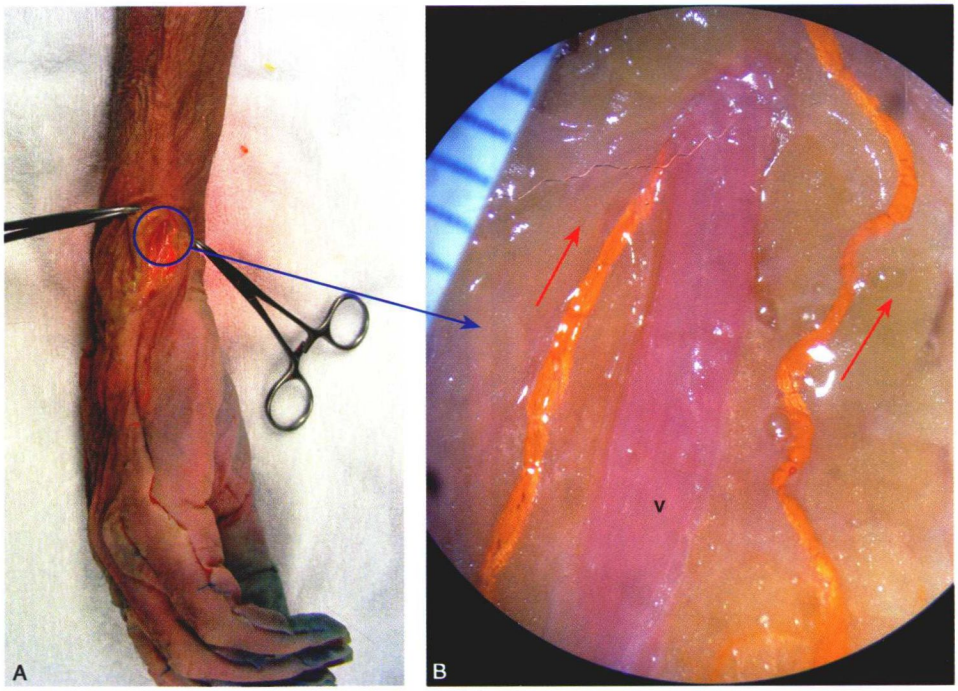


图 3-5-16　腕部尺侧浅淋巴管与静脉关系
淋巴管从静脉深面穿过。v. 贵要静脉属支

临床应用

腕关节周围分布着丰富的集合淋巴管。近年来有报道(Lin 等,2009 年),在腹股沟处获取附有淋巴结的带血管游离皮瓣,移植于患肢腕关节处以治疗上肢继发性淋巴水肿,有效率为 50%。他们认为动静脉吻合淋巴结皮瓣移植后,在患肢起到"泵"的作用。周围组织积聚的淋巴液通过此皮瓣内的"淋巴-静脉连接"汇入静脉。但另有文献指出,带淋巴结游离皮瓣移植仅作了动静脉吻合,血管化的淋巴结移植,不是恢复淋巴循环的手术。同时指出,到目前为止,无直接证据表明血管化的淋巴结移植恢复了结内的淋巴循环(刘宁飞,2014 年)。

四、前臂淋巴管

前臂集合淋巴管分布其前、后面。平均可见 26 支(22 ~ 34 支不等)。管径从 0.2 ~ 0.8mm 不等,平均 0.5mm,蜿蜒地行走于皮下组织。它们包括三组淋巴管:尺侧组、前组和桡侧组。尺侧组和桡侧组是手部淋巴管的延续,前组则始于腕纹处(图 3-5-1 ~ 图 3-5-4,图 3-5-17)。前臂集合淋巴管与静脉伴行或从其浅面或深面通过(图 3-5-18 ~ 图 3-5-20)。

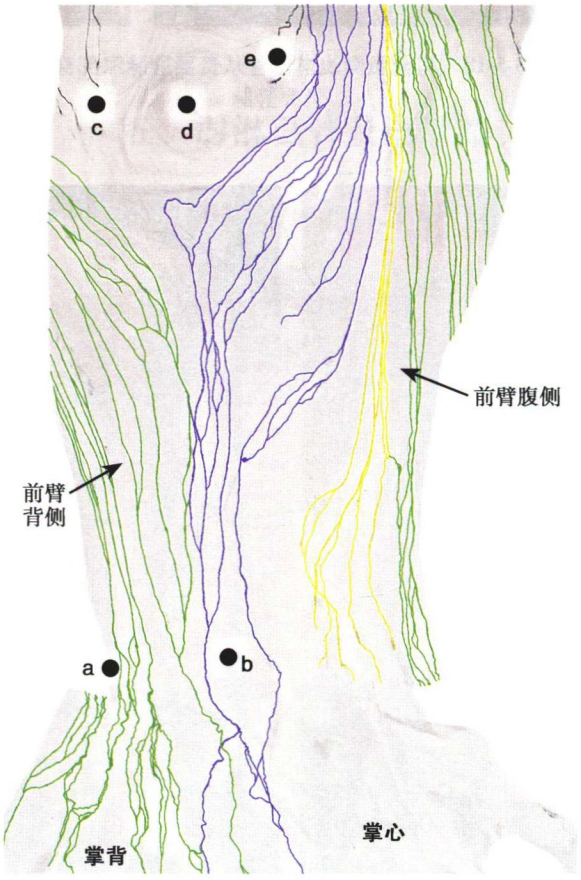


图 3-5-17　右前臂浅淋巴管氧化铅混合物灌注 X 线彩描图
皮肤软组织沿桡侧切口(从肩峰至拇指)分离下后平铺,显示淋巴管的分布。掌及前臂桡侧组(绿色),掌及前臂尺侧组(蓝色),前臂前侧组(黄色)。a. 尺骨茎突;b. 桡骨茎突;c. 外上髁;d. 鹰嘴;e. 内上髁

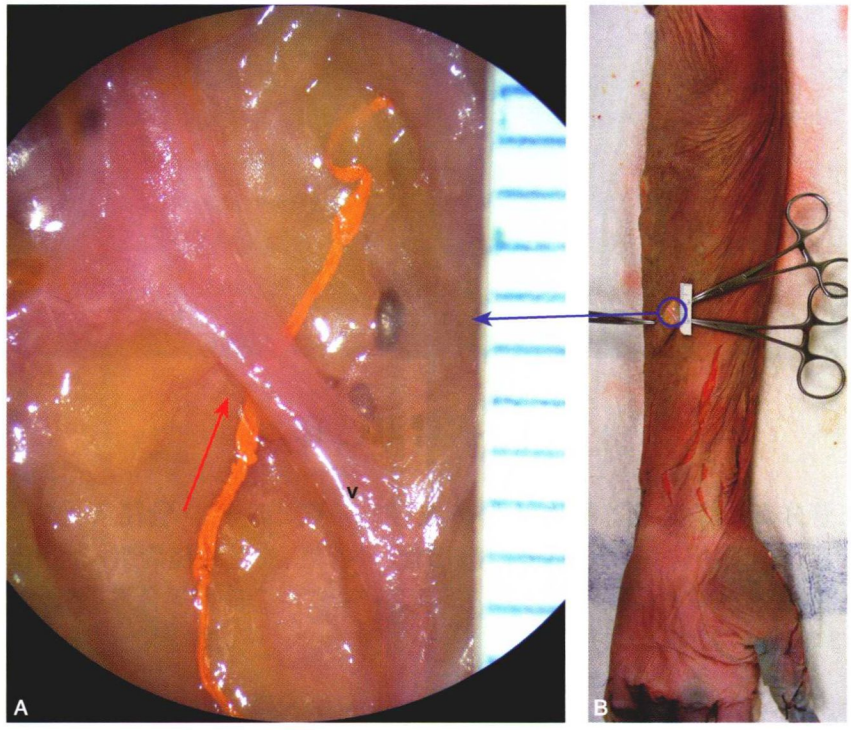


图 3-5-18　前臂腹侧浅淋巴管从贵要静脉深部穿过
v. 贵要静脉

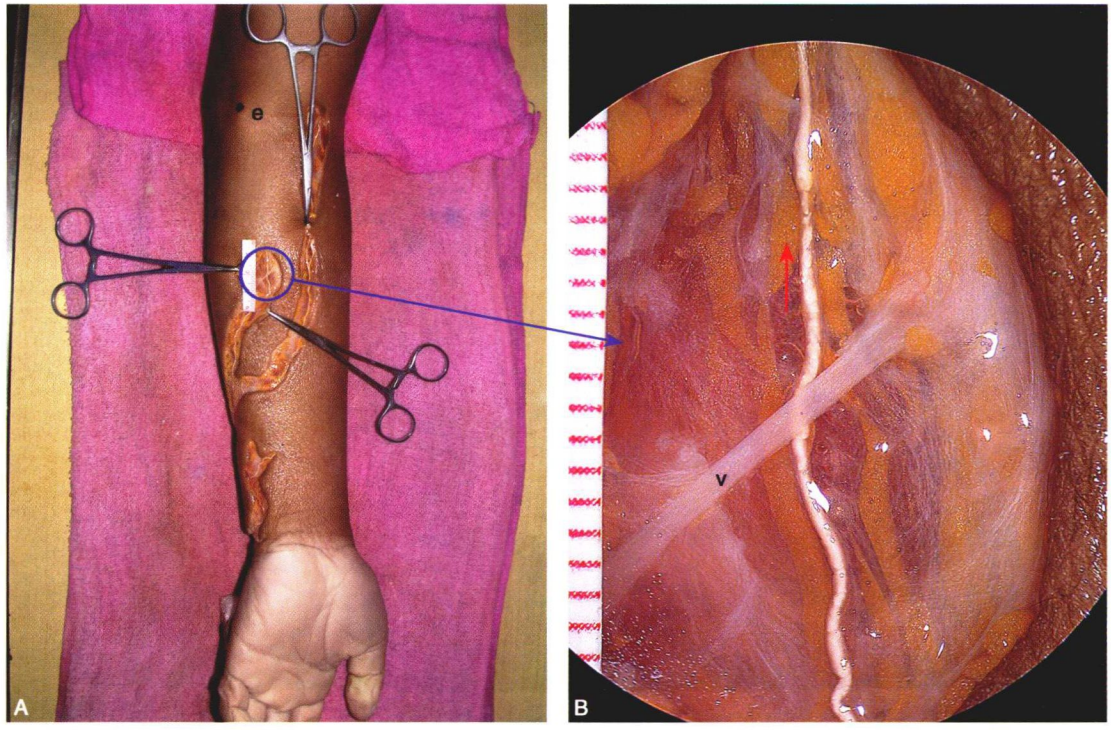


图 3-5-19　前臂腹尺侧浅淋巴管从静脉深部穿过
e. 内上髁；v. 贵要静脉属支

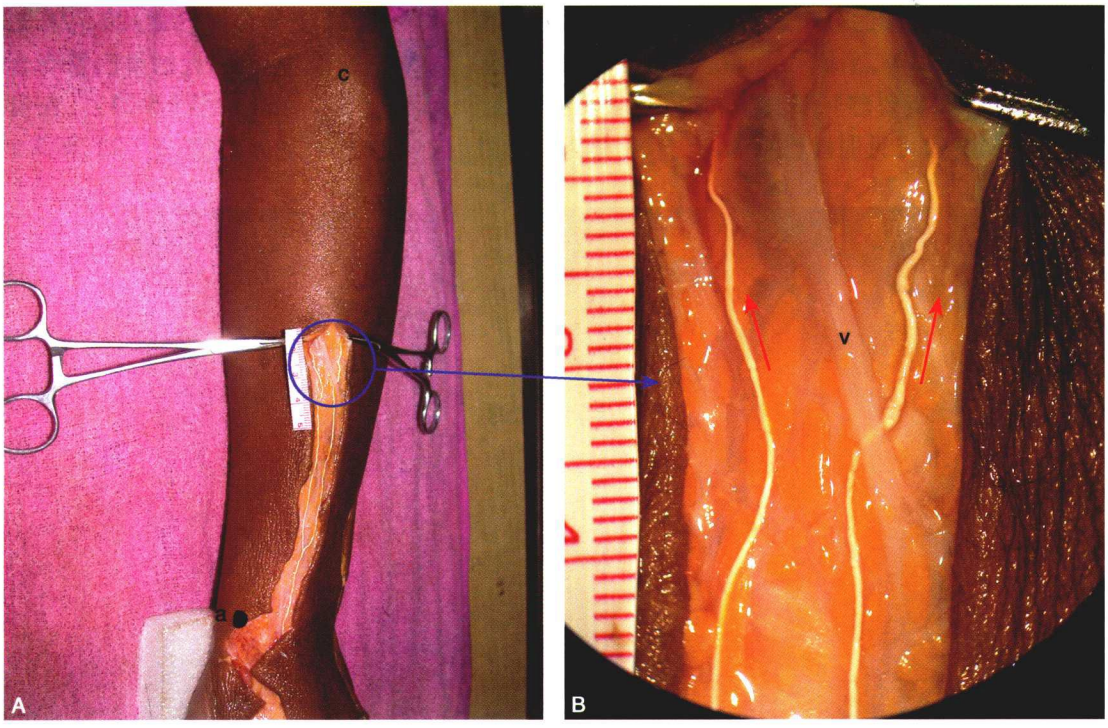


图 3-5-20　前臂背桡侧浅淋巴管从静脉深部穿过
a. 桡骨茎突；c. 外上髁；v. 贵要静脉

五、肘淋巴管及淋巴结

源于前臂周围大部分集合淋巴管主要汇集于肘内侧，仅有 2～3 支淋巴管始于肘后外侧向后内行走，

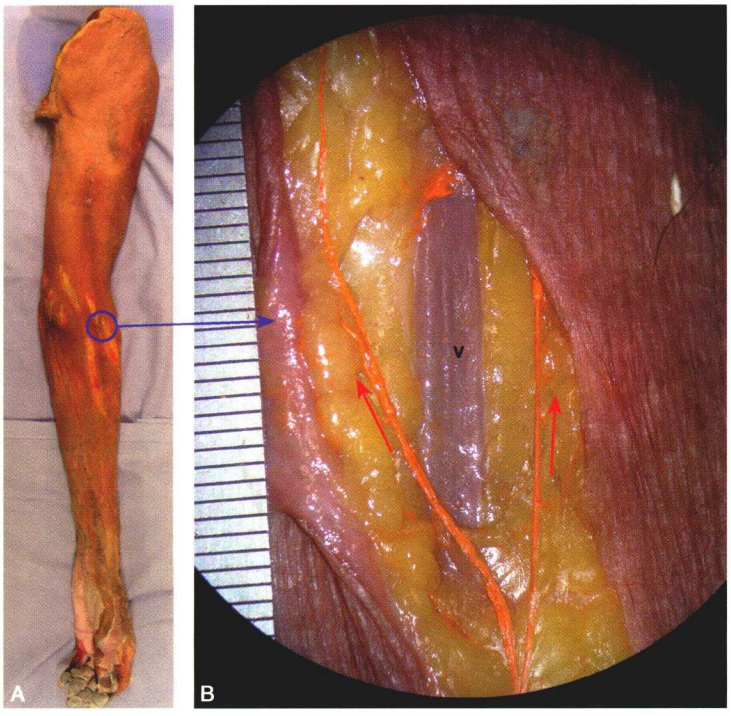


图 3-5-21　肘部桡侧二支浅淋巴管分别与头静脉伴行并从其浅表越过
v. 头静脉

故肘集合淋巴管在肘内侧的分布致密，后外侧稀疏。在肘部平均可见 22 支集合淋巴管（20～24 支不等）。管径从 0.3～0.8mm 不等，平均 0.5mm。此处淋巴管合流较多，分支较少，并与邻近的淋巴管吻合。肘集合淋巴管与头静脉和贵要静脉及其属支伴行，从其浅面或深面通过（图 3-5-21～图 3-5-23）。在贵要静脉和前臂内侧皮神经旁，可见肘淋巴结。淋巴管在进入实质性肘淋巴结前可有分支（图 2-7-22，图 3-5-24）。

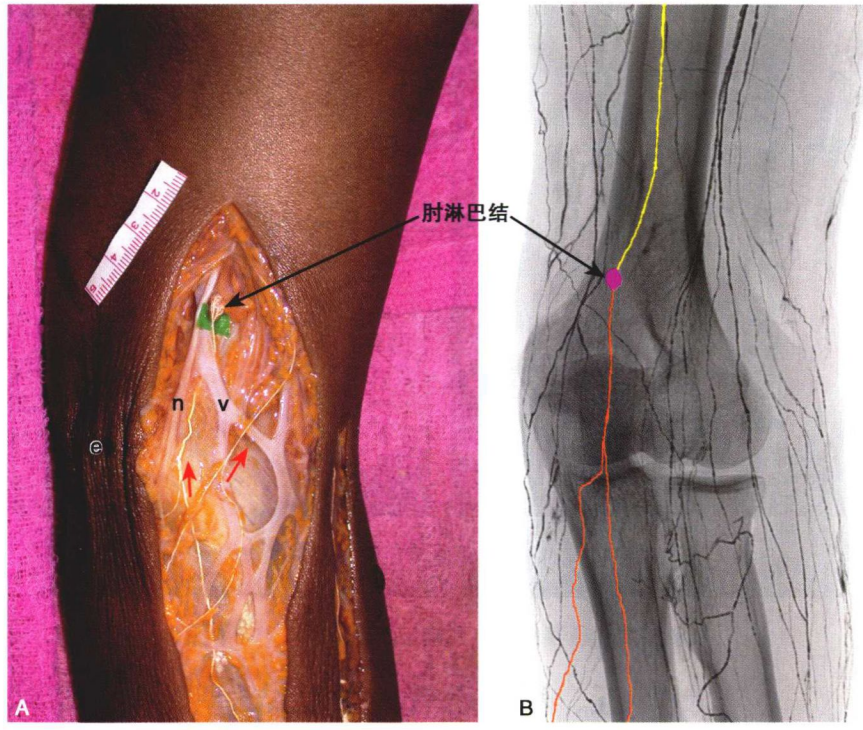


图 3-5-22　肘内侧浅淋巴管、淋巴结、静脉和神经的分布
e. 内上髁；n. 前臂内侧皮神经；v. 贵要静脉

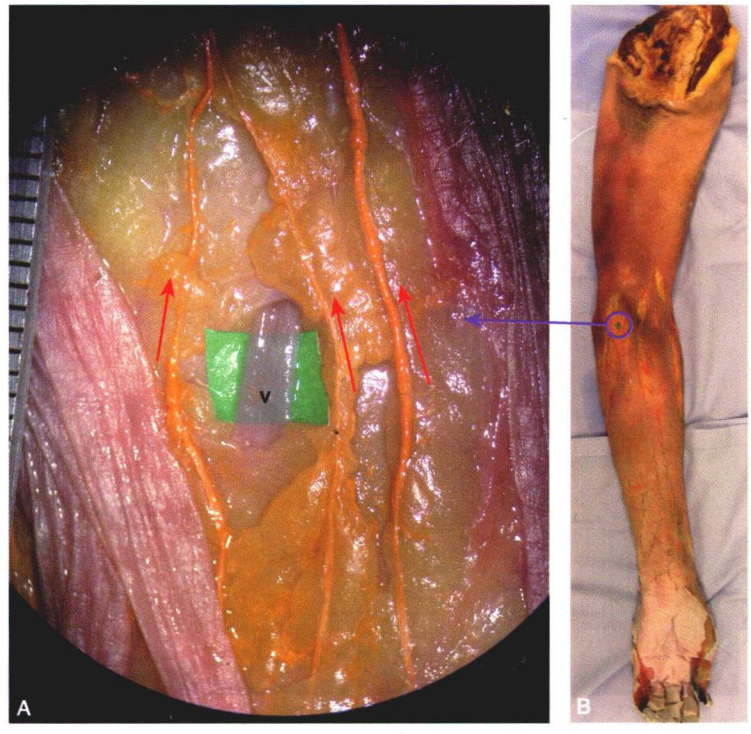


图 3-5-23　肘尺侧三支浅淋巴管与贵要静脉伴行并从其浅表越过
v. 贵要静脉



图 3-5-24　肘淋巴结
v. 贵要静脉；n. 前臂内侧皮神经

六、上臂淋巴管及淋巴结

上臂平均可见 28 支集合淋巴管(24～36 支不等)，蜿蜒地行走于皮下组织。管径大小从 0.2～1.2mm 不等，平均 0.6mm。包含三组淋巴管，从全前臂汇流而来的淋巴管主要行走于臂内侧而为内侧组；始于上臂前外侧并行走于前外侧的淋巴管为前组；始于上臂后外侧并行走于后外侧的淋巴管为后组(图 3-5-1，图 3-5-2，图 3-5-14)。内侧组较致密，管径较粗；前后组较稀疏，管径较细。上臂集合淋巴管与静脉伴行或从其浅面或深面通过(图 3-5-15)。在进入淋巴结以前，主要的集合淋巴管合流成为较大的淋巴管，而有一些则在进入结之前分成很多小分支(图 2-7-2～图 3-5-3，图 3-5-17，图 3-5-16)。

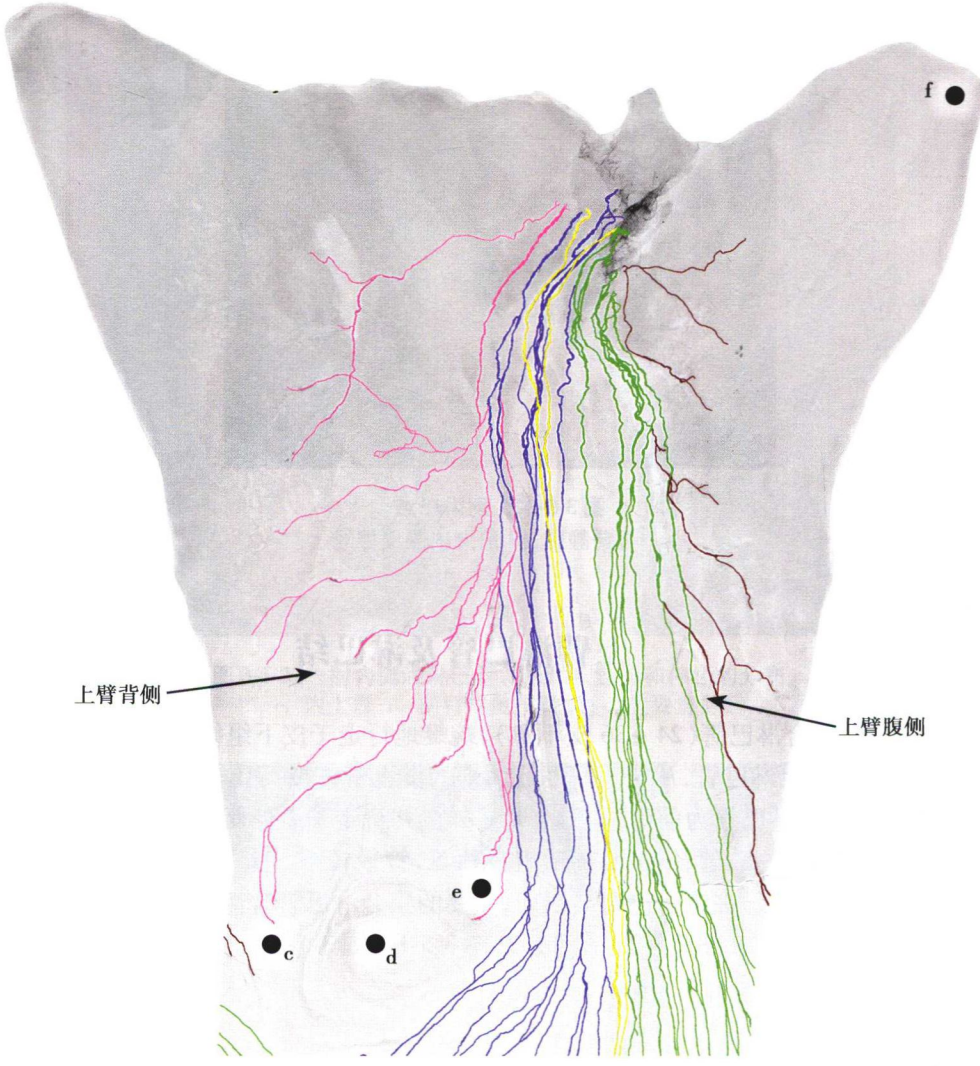


图 3-5-25　右臂浅淋巴管经氧化铅混合物灌注及 X 线彩描图

皮肤软组织沿外侧切口(从肩峰至拇指)分离下后平铺,显示其淋巴管的分布。前臂的淋巴管在臂汇流成臂内侧组(绿、蓝、黄);上臂背侧组(粉红色);上臂腹侧组(咖啡色)。c. 外上髁;d. 鹰嘴;e. 内上髁;f. 肩峰



图 3-5-26　上臂内侧浅淋巴管(乳白色)与贵要静脉和神经的分布

n. 前臂内侧皮神经；v. 贵要静脉及属支

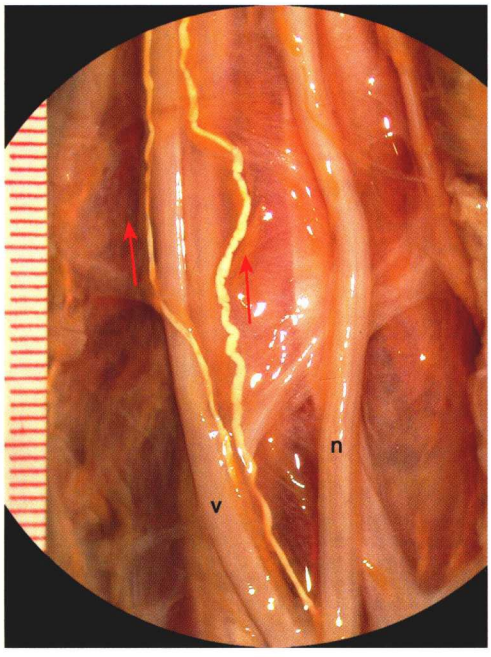


图 3-5-27　上臂内侧浅淋巴管与贵要静脉关系

二支浅淋巴管与贵要静脉伴行，并分别从其浅面和深部行走。v. 贵要静脉；n. 前臂内侧皮神经



图 3-5-28　左腋窝浅淋巴管和腋淋巴结

临床应用

上肢(特别是手部)在外伤或感染的情况下,易蔓延至皮下集合淋巴管引起淋巴管炎。患肢可见一条或数条“红线”向近侧延伸,有压痛,肘或腋窝淋巴结肿大并疼痛。严重时伴有高热、畏寒、头痛及全身不适等症状。由于手掌和前臂的淋巴管在肘部是向上臂内侧集中,故临床上所见“红线”常发生在上臂内侧(张振湘,1984 年)。

施行淋巴管-静脉吻合是治疗肢体继发性淋巴水肿的疗法之一(O’Brien 等,1990 年)。除显微外科技术及器械设备等因素外,详细了解淋巴管解剖通路、分布以及与静脉的关系,将有助于术前的计划制定、术中脉管的探查,从而影响到手术的预后。有报道称,施行多支淋巴管-静脉吻合病患的预后将比单支吻合后的疗效更佳。而在上肢施行此类手术时,吻合部位多选在上肢的内侧部位。本章节的内容证实了从掌腕部发出的浅淋巴管可汇入前臂和上臂内侧组浅淋巴管。在前臂,淋巴管与头静脉和贵要静脉关系密切,遇到静脉小分支时,淋巴管从其浅或深面通过;在上臂,大部分淋巴管分布于其内侧,部分淋巴管与贵要静脉伴行。同时展示了这些淋巴管的形态、数量和管径的大小。这些解剖学信息给选择合适的淋巴管-静脉吻合部位和淋巴管移植时提供参考。

第六节　下肢淋巴管(结)

下肢集合淋巴管起始于趾两侧、足内外侧、跟部、小腿及大腿外侧的皮下组织(图 2-4-19,图 2-4-20,图 3-6-1 ~ 图 3-6-4)。它们的管径从 0.2 ~ 2.2mm 不等,蜿蜒曲折地行走于皮下组织。淋巴管在其行程中有时分支或合流,并与邻近的淋巴管相吻合或交叉通过。淋巴管的数目,分布、路径和形式因人而异。在进入淋巴结以前,集合淋巴管合流成为较大的淋巴管,并在进入结之前分成多支小分支(图 2-7-4)。



图 3-6-1　左下肢浅淋巴管及股动静脉周围淋巴管的分布

右下肢淋巴管(氧化铅混合物灌注)X 线片成像。A. 侧位;B. 正位;C. 股动静脉周围淋巴管;D. 右下肢皮肤软组织沿外侧切口(从髂脊经股骨大转子和外踝至小趾外侧)分离下后平铺位。a. 内踝;b. 外踝;c. 股骨内上髁;d. 股骨外上髁;e. 坐骨结节;f. 耻骨结节;g. 髂前上棘;p. 腘窝浅、深淋巴管离断处



图 3-6-2　左下肢浅淋巴管及股动静脉周围淋巴管的分布和引流彩图
A. 股动静脉周围淋巴管：在腘窝，小隐静脉旁淋巴管（浅绿色）经腘窝浅、深淋巴结后，与股动静脉伴行；B. 左下肢皮肤软组织浅淋巴管分布及引流。趾淋巴管及足背前组（淡蓝色），足及小腿前外侧组、部分大腿外侧组（深绿色），足背组、部分小腿和大腿内侧组（橙色）；足内侧组、部分小腿内侧组（黄色），足跟和小腿后组（浅绿色），大腿前侧组（粉红色），大腿后侧组（蓝色），股血管组（咖啡色），淋巴结（紫色）；红箭头示淋巴管离断处。a. 内踝；b. 外踝；c. 股骨内上髁；d. 股骨外上髁；e. 坐骨结节；f. 耻骨结节；g. 髂前上棘；p. 淋巴管离断处

临床应用

下肢是外伤和血管疾病的常发部位，临床上也是获取皮瓣的常用部位。详细的下肢淋巴系统的解剖特征，有助于处理和治疗下肢外伤和各种疾病，预防淋巴水肿的发生。

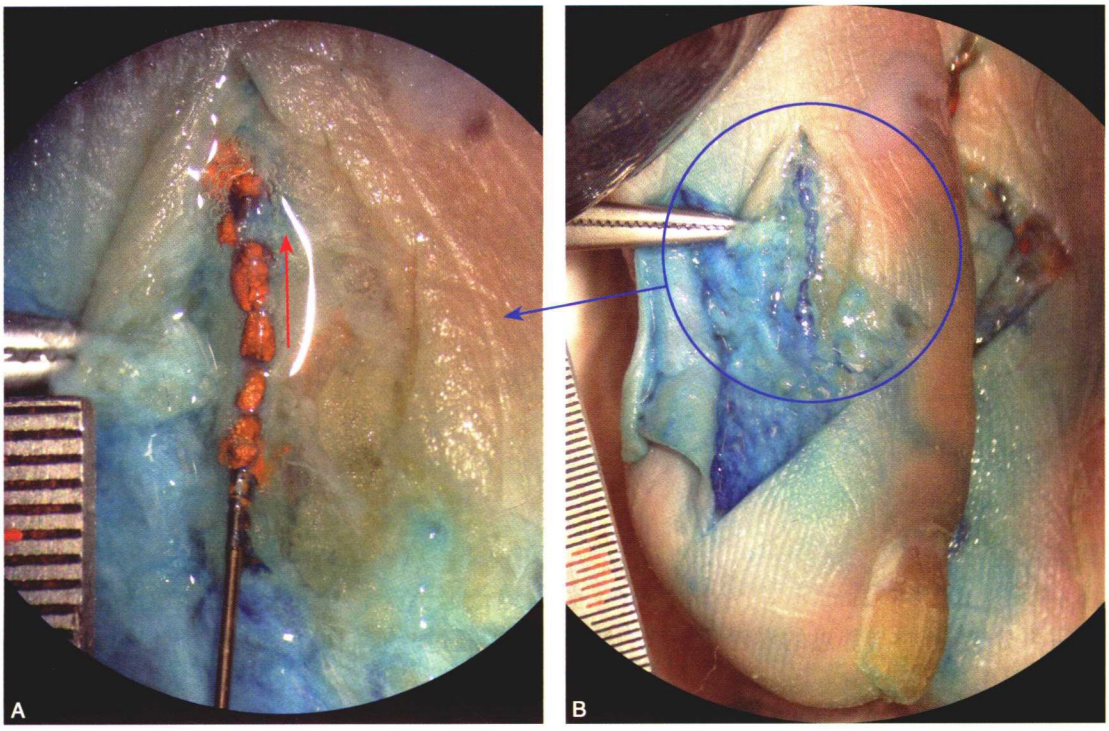


图 3-6-3　左第二趾外侧单支集合淋巴管
A. 氧化铅混合物灌注；B. 灌注前

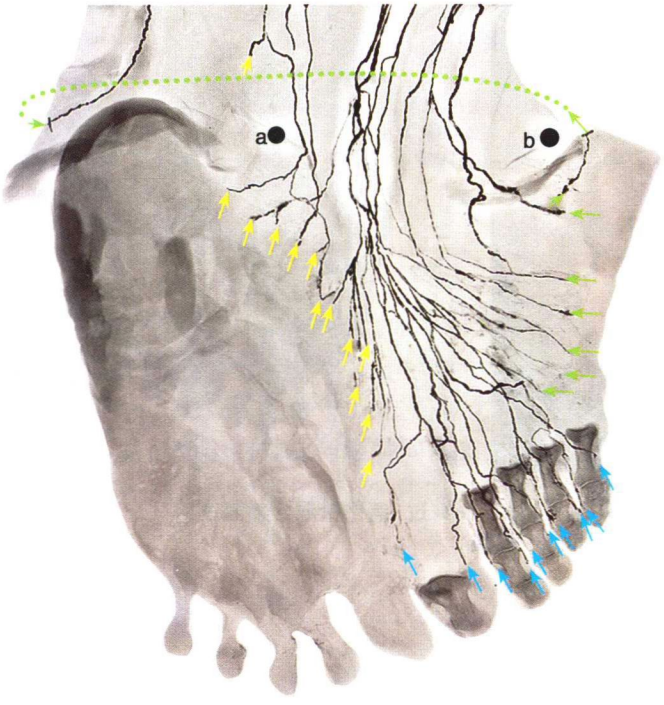


图 3-6-4　左足皮肤浅淋巴管分布和引流
左足皮肤浅淋巴管经氧化铅混合物灌注后 X 线片。趾淋巴管(淡蓝色)；足外侧组(深绿色)；足跟组(浅绿色)；足内侧组(黄色)。a. 内踝；b. 外踝。绿虚线示离断之淋巴管

一、趾淋巴管

趾集合淋巴管起始于脚趾远端两侧皮下组织，每趾两侧各有一支集合淋巴管（图 3-6-1 ~ 图 3-6-4）。管径从 0.2 ~ 0.8mm 不等，平均 0.5mm，它们弯曲地行走于皮下组织。

临床应用

趾再造术已成为治疗趾缺损的一种方法，而自体趾是常用的供体，多种原因可影响术后的成活率，其中术后供体掌侧固有动静脉是否通畅是重要的原因之一（程国良等，1997 年）。根据供体温度、色泽、指腹张力、毛细血管回充盈试验和趾端侧切开放血来判断其动静脉的通畅情况。此种现象的出现也可能是由于动静脉吻合通畅后，由于供体的淋巴回流受阻而引发的淋巴水肿。虽然在术后的处理上基本相同，但进一步认识此种现象，可对减少再手术（探查）的机会，减低病患的痛苦，增加其成活率有一定的帮助。

二、足背淋巴管

足背集合淋巴管由趾、足周淋巴管汇集而成，平均可见 14 支（9 至 19 支不等）（图 3-6-1 ~ 图 3-6-6）。管径大小不一，从 0.2 ~ 1.2mm 不等，平均 0.6mm，蜿蜒地行走于皮下组织。此处淋巴管或合流，或分支，有时合流后再分支，有时与邻近的淋巴管吻合、连接或交叉通过。它们可与足背静脉伴行或从其浅面和/或深面通过（图 3-6-5，图 3-6-6）。

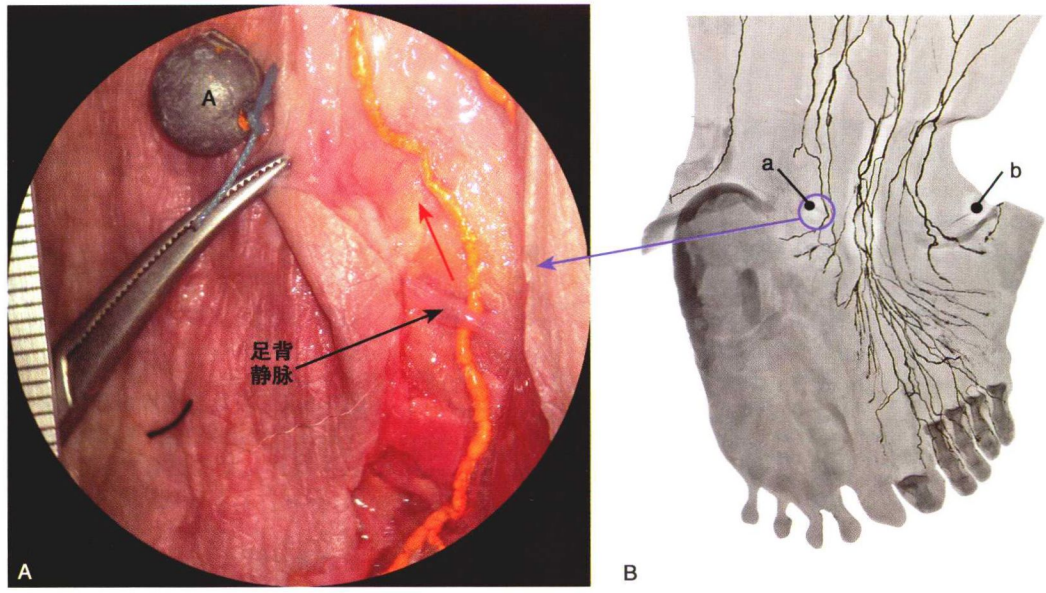


图 3-6-5　右足背集合淋巴管从足背静脉深面穿过（氧化铅混合物灌注）

a. 内踝；b. 外踝

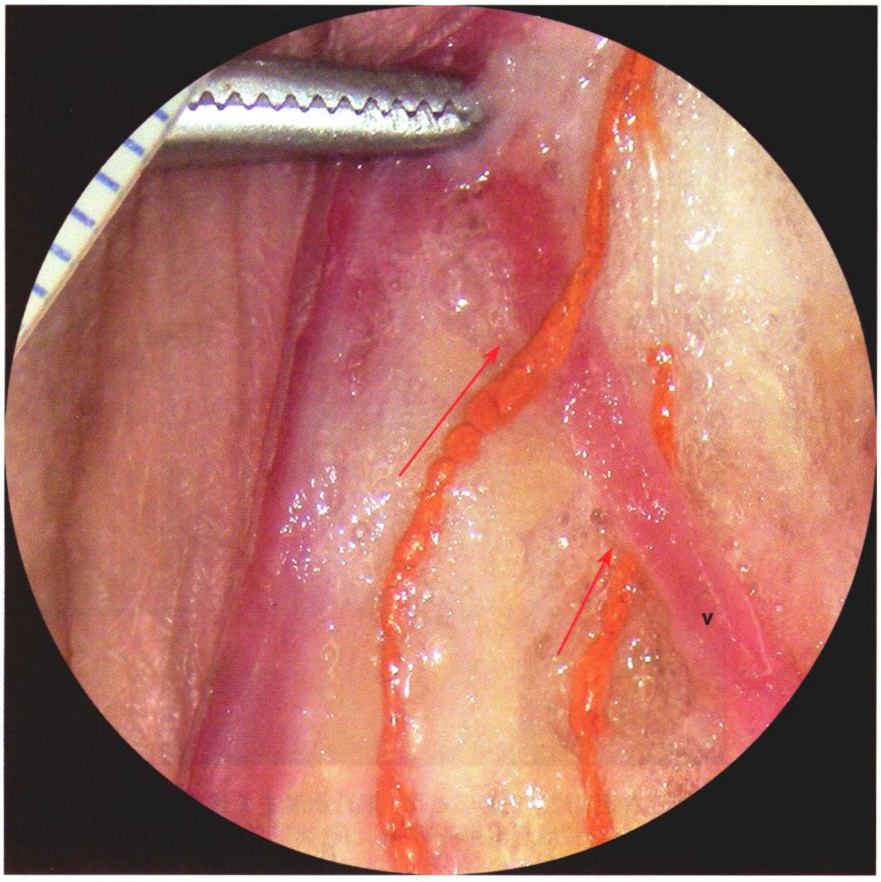


图 3-6-6　足背集合淋巴管与足背静脉
足背集合淋巴管(氧化铅混合物灌注)与足背静脉(v)伴行并从其浅、深面通过

临床应用

足背血管丰富,临床上常获取此处皮肤作为皮瓣,修复身体其他部位的皮肤缺损。同样此处的淋巴管分布也非常丰富,亦可作为淋巴复合皮瓣进行移植,治疗肢体继发性淋巴水肿(Taylor 等,2014 年)。

三、踝淋巴管

踝周集合淋巴管在踝前区较致密,而踝后区较稀疏,平均可见 12 支(9 至 17 支不等)(图 3-6-1,图 3-6-2,图 3-6-4,图 3-6-5)。管径从 0.2 ~ 2.0mm 不等,平均 0.5mm。蜿蜒曲折地行走于皮下组织。踝前区平均有 10 支淋巴管(8 ~ 13 支不等),它们是足背淋巴管的延续(图 3-6-4)。踝后区平均有 2 支淋巴管(1 ~ 4 支不等),它们始于内外踝与跟腱间真皮下,可分为内侧支和外侧支。内侧支位于内踝与跟腱间,继续上行并汇集于小腿内侧组淋巴管;外侧支位于外踝与跟腱间,继续上行并汇集于小腿后组淋巴管(图 3-6-7 ~ 图 3-6-9)。

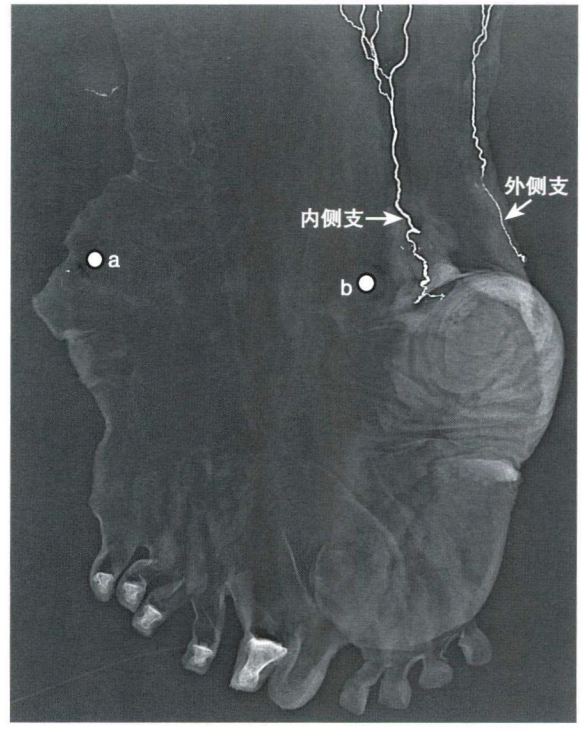


图 3-6-7　右足跟浅淋巴管经氧化铅混合物灌注 X 线成像图
右足及部分下肢皮肤软组织沿外侧切口分离下后平铺，示踝后区内侧和外侧淋巴管的分布。a. 外踝；b. 内踝

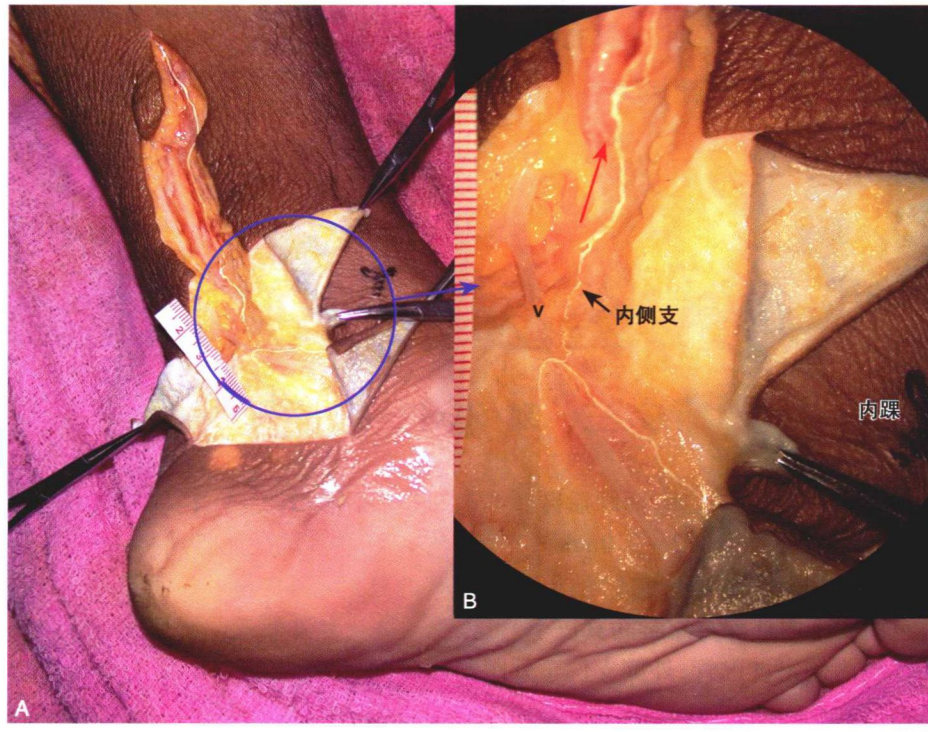


图 3-6-8　左足踝后区内侧支浅淋巴管（硫酸钡混合物灌注）与大隐静脉（v）关系

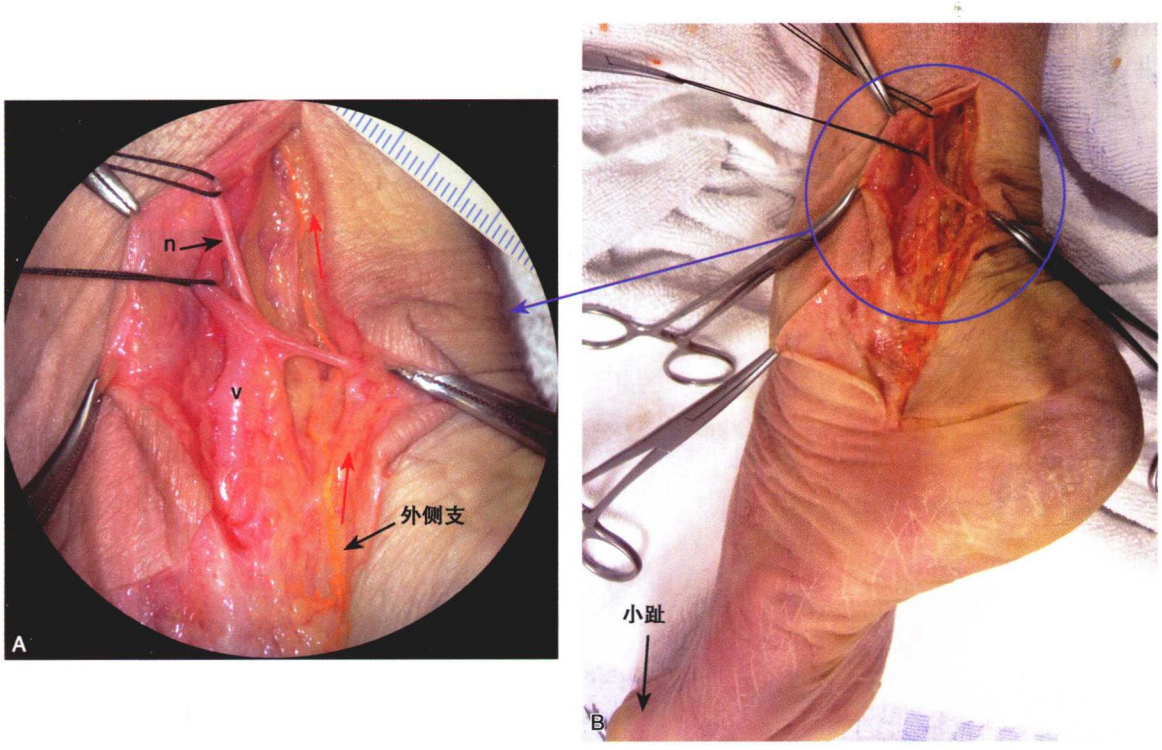


图 3-6-9　左足踝后区外侧支浅淋巴管(硫酸钡混合物灌注)与小隐静脉(v)和腓肠神经(n)的关系

四、小腿淋巴管

小腿集合淋巴管源于足部和小腿外侧,平均可见 13 支(12 ~ 16 支不等)(图 3-6-1,图 3-6-2,图 3-6-10)。管径 0.2 ~ 1.8mm 不等,平均 1.0mm,呈蛇形或波浪形地行走于皮下组织。它们可分为前外侧组,内侧组和后组。前外侧组和内侧组源于足背的淋巴管,后组源于足跟处的淋巴管。前外侧组密度较稀疏,管

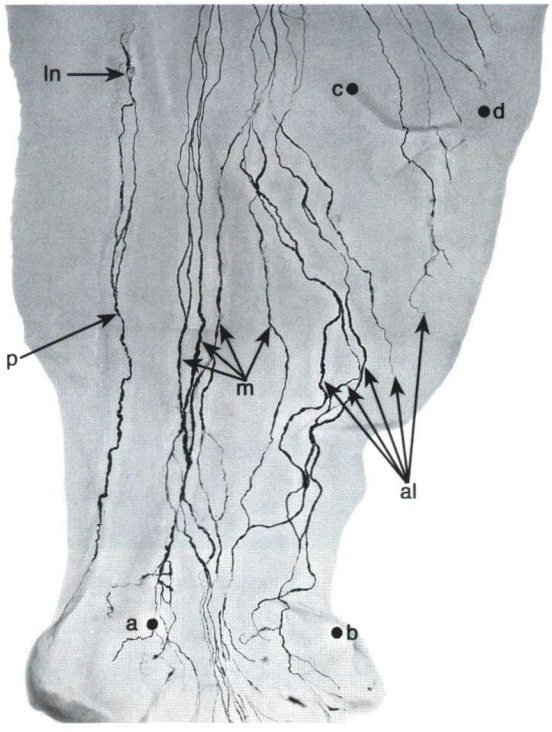


图 3-6-10　小腿皮肤浅淋巴管(氧化铅混合物灌注)分布和引流(X 线反转片)

al. 前外侧组;m. 内侧组;p. 后组;a. 内踝;b. 外踝;c. 股骨内上髁;d. 股骨外上髁;ln. 腘浅淋巴结

径较细，在小腿中上部向上向内侧行走。内侧组较密，管径较粗并与大隐静脉及其属支伴行（图 3-6-11）。后组淋巴管最为稀少，但管径稍粗，通常伴行于小隐静脉主干两侧（图 3-6-12 ~ 图 3-6-16）。此处淋巴管时而分支，时而分支后再合流，时而与邻近的淋巴管吻合或交叉通过。

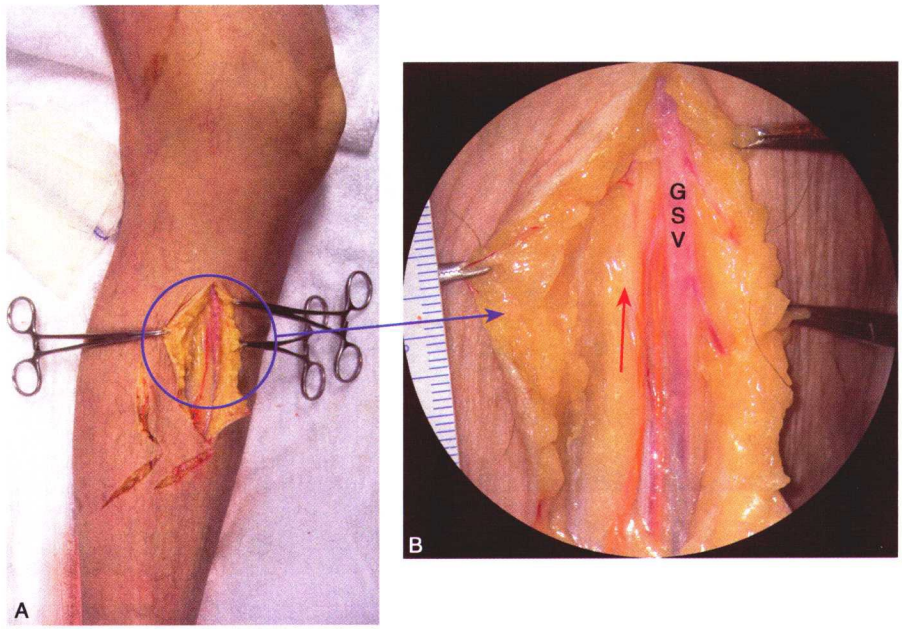


图 3-6-11　左小腿内侧组淋巴管与大隐静脉（GSV）伴行

临床应用

下肢（特别是足部）在外伤或感染的情况下，易蔓延至皮下集合淋巴管引起淋巴管炎。由于足背的大部分淋巴管是向小腿和大腿内侧引流，故患肢（尤其在前内侧）可见一条或数条“红线”向近侧延伸，有压痛，腹股沟淋巴结肿大并疼痛。严重时伴有高热、畏寒、头痛及全身不适等症状。

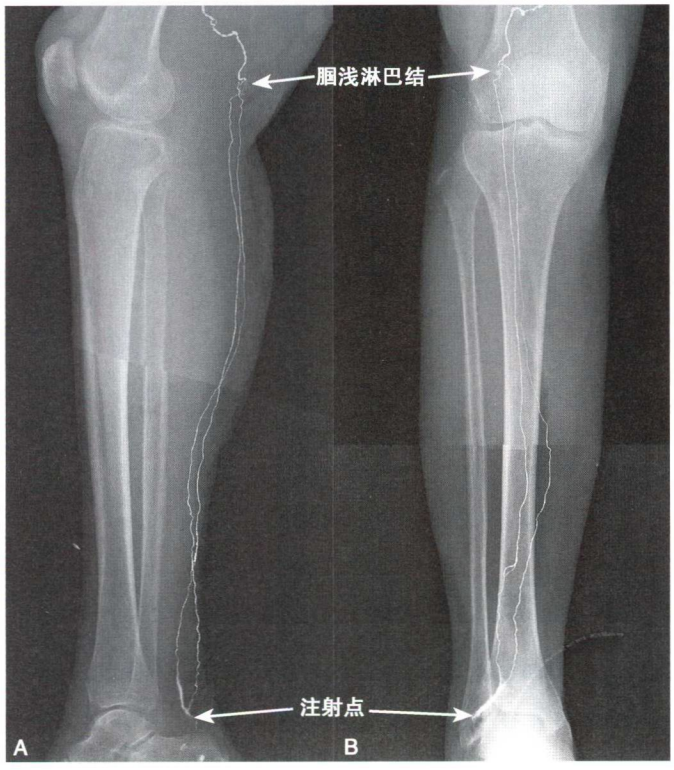


图 3-6-12　右小腿后组淋巴管 X 线片
A. 侧位；B. 正位

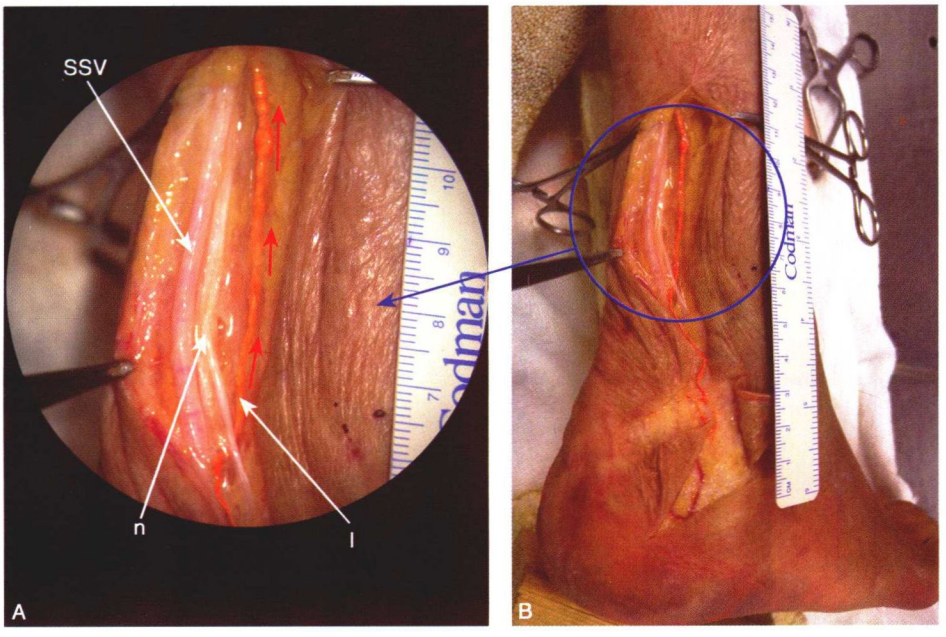


图 3-6-13　右小腿后组淋巴管外侧支与小隐静脉(SSV)和腓肠神经(n)伴行
l. 小腿后组外侧支淋巴管

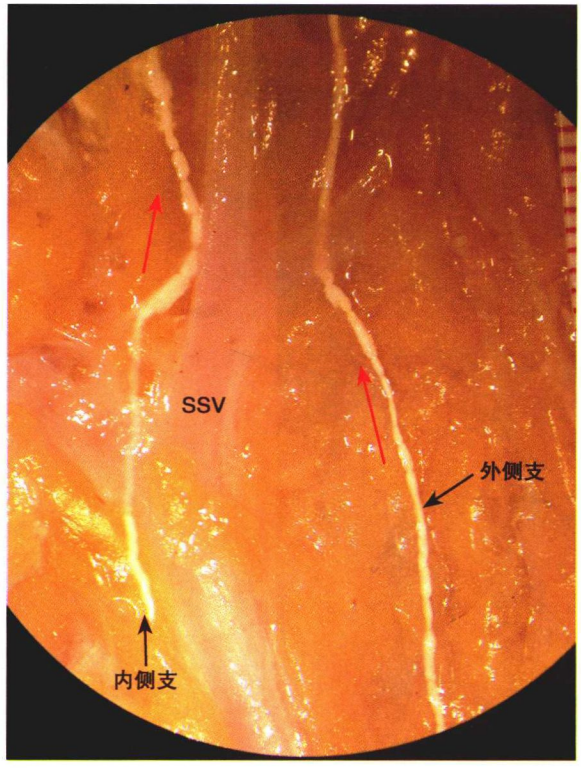


图 3-6-14　右小腿下段后组淋巴管与小隐静脉(SSV)伴行

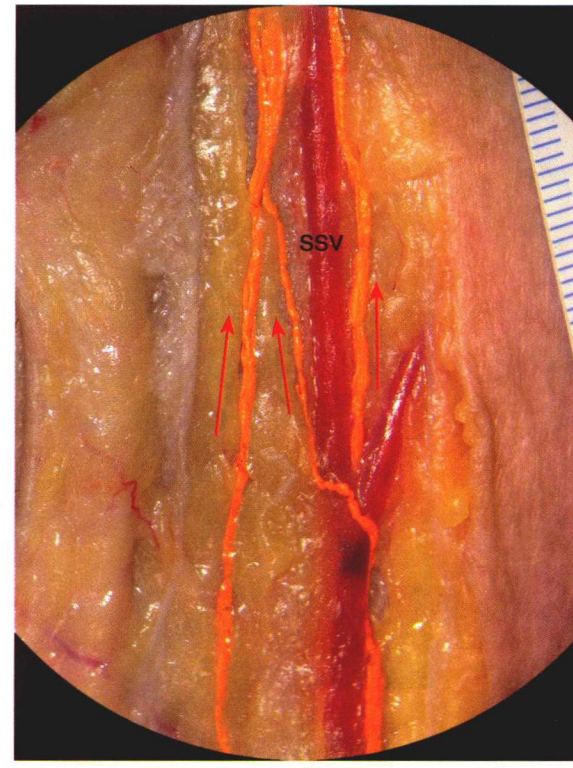


图 3-6-15　右小腿中段后组淋巴管与小隐静脉(SSV)伴行,并以交通支相连

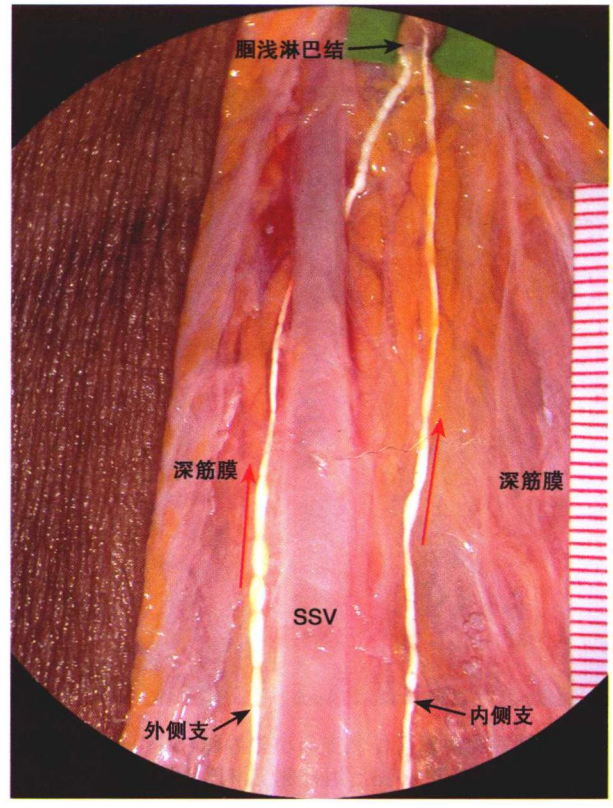


图 3-6-16　小腿上段后组淋巴管与小隐静脉(SSV)伴行

临床应用

从图 3-6-10、图 3-6-12 ~ 图 3-6-16 中可以发现，小腿后组淋巴管管径较粗，通常伴行于小隐静脉主干两侧，位置较固定，尤其在小腿的上半部。故在施行淋巴管-静脉吻合治疗下肢继发性淋巴水肿手术时，除了下肢内侧，也可将小腿后组淋巴管与小隐静脉分支吻合，以取得更佳的疗效。

五、膝淋巴管及腘淋巴结

膝周集合淋巴管源于小腿，平均可见 15 支(11 ~ 17 支不等)(图 3-6-1 ~ 图 3-6-2，图 3-6-10)。管径从 0.3 ~ 1.6mm，平均 0.8mm，呈蛇形或波浪形地行走于皮下组织。它们可被分为前外侧组，内侧组和后组。前外侧组密度较稀疏，管径较细，在小腿上半部向上向内侧；内侧组较密，管径较粗并与大隐静脉及其属支伴行(图 3-6-17，图 3-6-18)；后组淋巴管最为稀少，但管径稍粗，通常伴行于小隐静脉主干两侧并与腘窝淋巴结连接(图 3-6-16，图 3-6-18 ~ 图 3-6-20)，经腘淋巴结汇入大腿淋巴管。

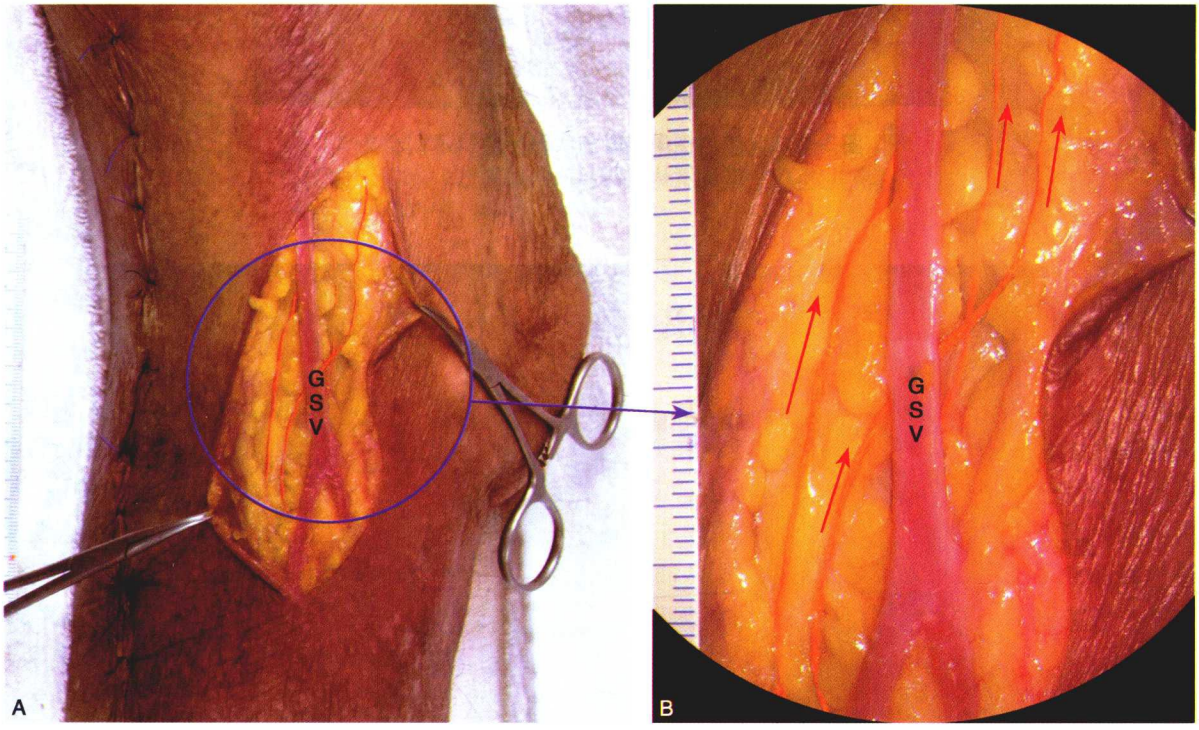


图 3-6-17　膝内侧淋巴管与大隐静脉(GSV)伴行 1
淋巴管从其深面穿过



图 3-6-18　膝内侧淋巴管与大隐静脉(GSV)伴行 2 淋巴管从其浅面或深面穿过

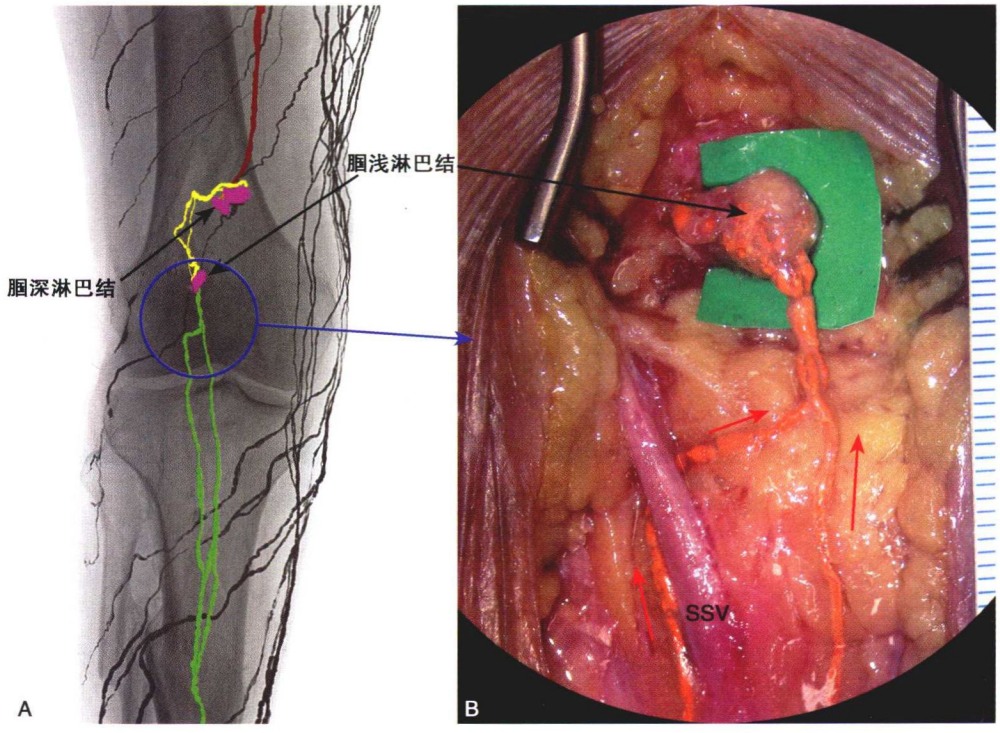


图 3-6-19　膝后淋巴管与淋巴结及小隐静脉(SSV)关系
外侧支淋巴管与 SSV 伴行并从其深面穿过。在汇入腘浅淋巴结前,二支淋巴管先汇合再分成若干小支。黄色示结间淋巴管;咖啡色示股淋巴管

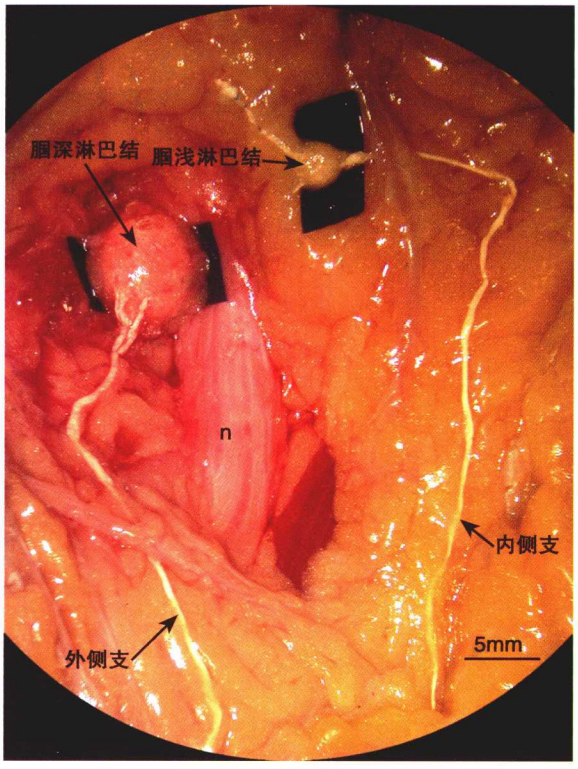


图 3-6-20　腘窝淋巴管、淋巴结与神经的关系
小腿后外侧支淋巴管汇入腘深淋巴结；内侧支入腘浅淋巴结。n. 腘窝内胫神经

六、大腿淋巴管及淋巴结

大腿区域平均可见 29 支集合淋巴管(27～31 支不等)。管径从 0.1～1.7mm，平均 0.8mm。包含三组淋巴管：源于大腿前外侧并向前内侧行走于此区皮下组织的淋巴管为前组，主要汇入腹股沟外侧组淋巴结；从小腿和膝部汇流而来的淋巴管，与大隐静脉及其属支行走于大腿内侧皮下组织为内侧组，注入中央组腹股沟淋巴结；始于大腿后外侧并向内侧行走于此区皮下组织的淋巴管为后组，注入腹股沟内侧组淋巴结(图 3-6-1，图 3-6-2，图 3-6-21～图 3-6-23)。淋巴管有时分支，或分支后再合流，或与邻近的淋巴管吻合、交叉通过。在进入淋巴结以前，主要的集合淋巴管合流成为较大的淋巴管，而有一些则在进入结之前分成多支小分支(图 3-6-21～图 3-6-25)。

大腿深部的股淋巴管是小腿后组淋巴管在腘窝注入腘淋巴结后，汇入与股动静脉伴行的淋巴管，通常可见 2～4 支(图 2-5-33，图 3-6-1，图 3-6-2，图 3-6-19，图 3-6-21，图 3-6-26)，管径从 0.8～2.2mm，平均 1.2mm。行程中，它们通过数个股淋巴结，而后注入腹股沟深淋巴结(图 2-5-31，图 3-6-1，图 3-6-2，图 3-6-21，)。偶见淋巴管汇入腘深淋巴结后，汇出淋巴管分成两支，浅支与股动静脉伴行，深支行走于胫、腓和坐骨神经与股深动静脉间再汇入腹股沟深淋巴结(图 3-6-27)。在个别标本中，小腿后组淋巴管在腘窝注入腘浅淋巴结后，不再注入腘深淋巴结，而在腘窝皮下组织向内行走并汇入腹股沟浅淋巴管(图 3-6-28)。

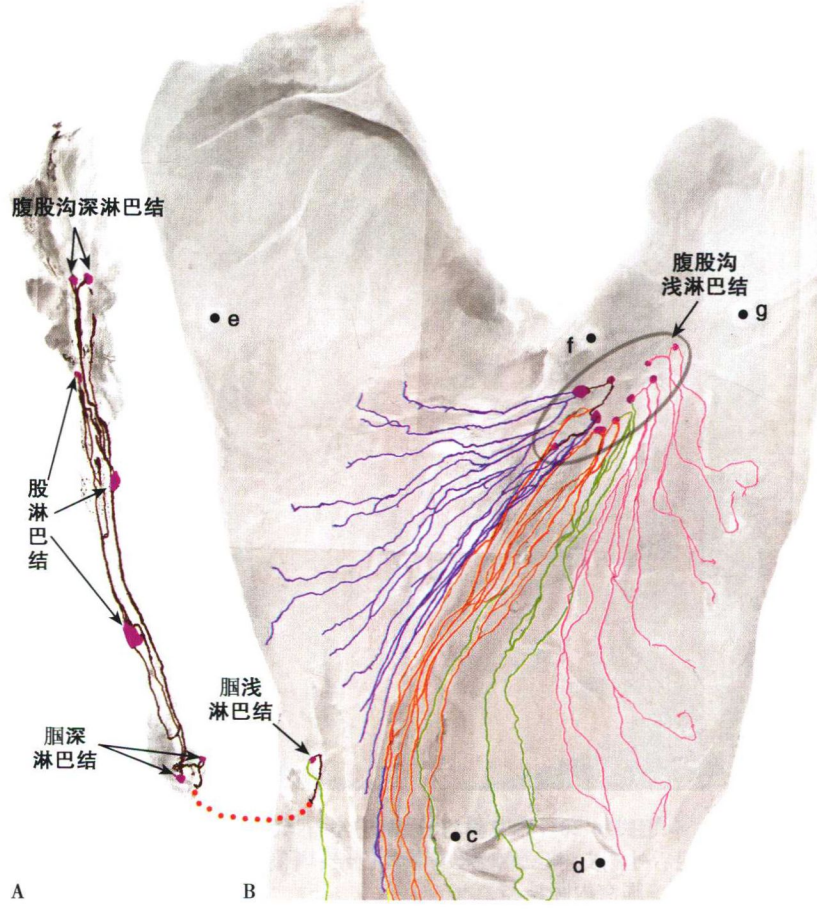


图 3-6-21　大腿淋巴管分布、引流图

A. 股动静脉旁淋巴管；B. 大腿浅淋巴管。不同颜色表示各组淋巴管：大腿内侧组（深绿及橙色）；大腿前组（粉红色）；大腿后组（蓝色）；股淋巴管（棕色）；淋巴结（紫红色）；红虚线示淋巴管离断处。c. 股骨内上髁；d. 股骨外上髁；e. 坐骨结节；f. 耻骨结节，g. 髂前上棘

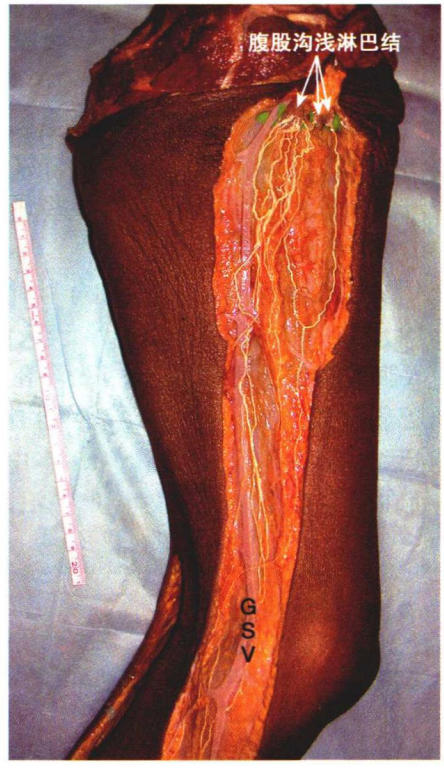


图 3-6-22　大腿内侧大隐静脉（GSV）周围浅淋巴管的分布和引流

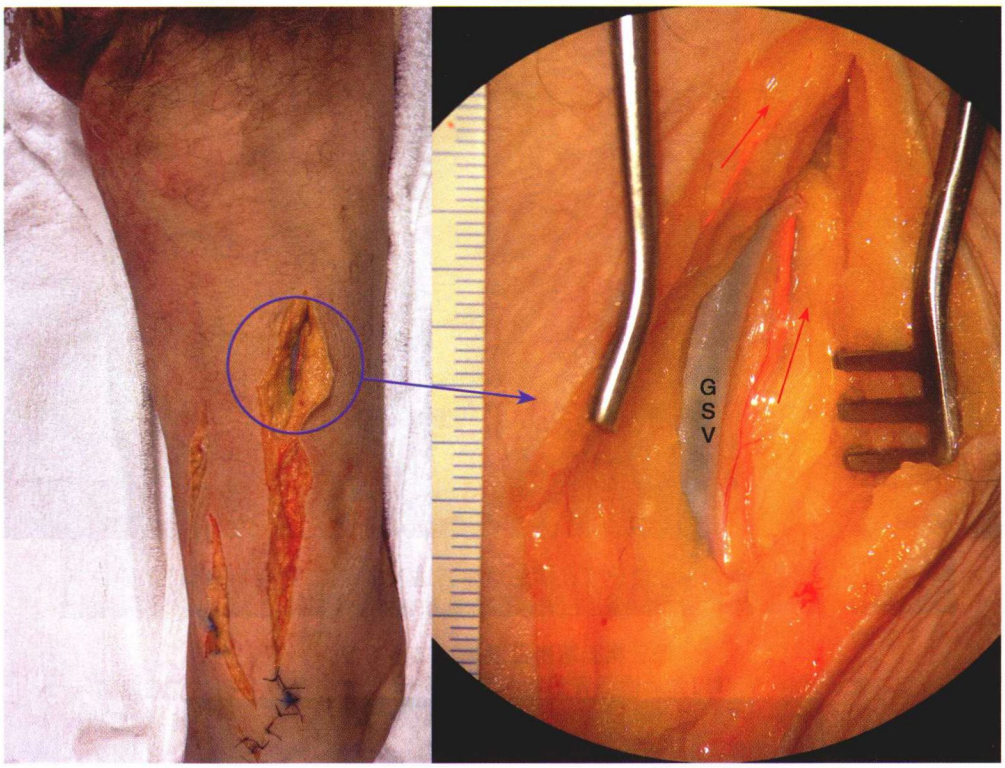


图 3-6-23　大腿内侧浅淋巴管与大隐静脉(GSV)关系

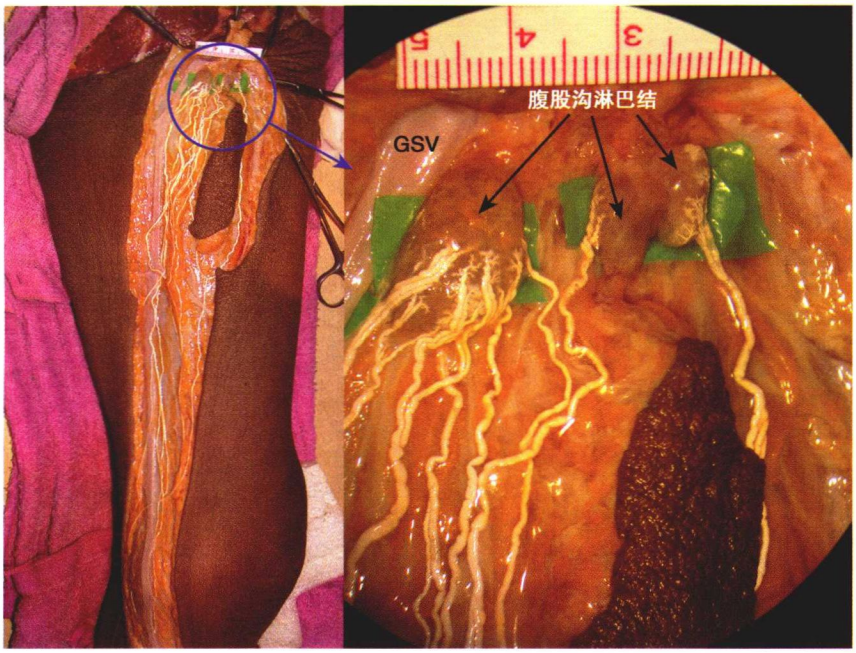


图 3-6-24　大腿内侧浅淋巴管的分布和引流，与大隐静脉(GSV)、腹股沟浅淋巴结的关系

淋巴管分别汇入 3 个腹股沟浅淋巴结

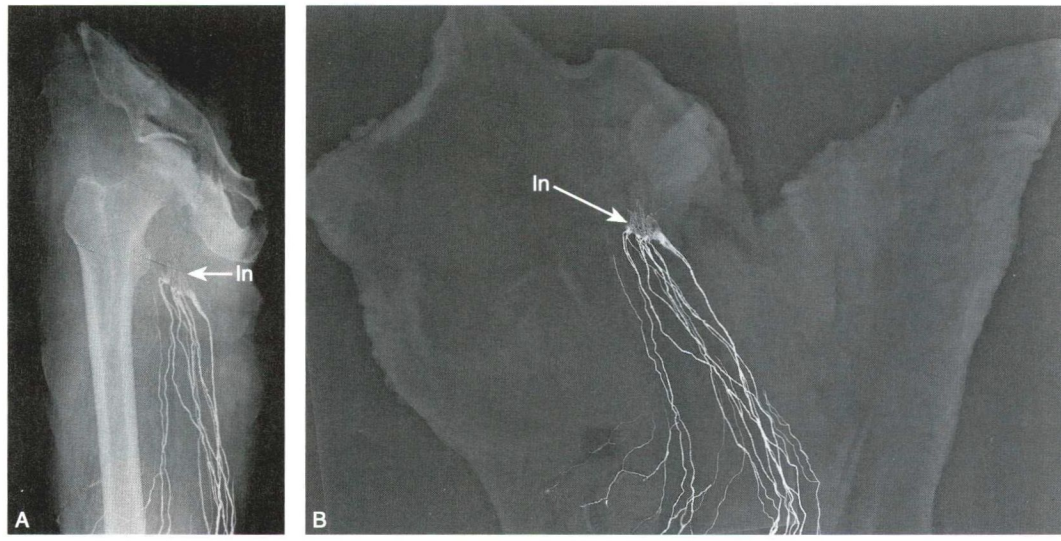


图 3-6-25　大腿内侧浅淋巴管经灌注后示其进入腹股沟(透明)淋巴结(In)
A. X 线正位片;B. 皮肤组织平铺位

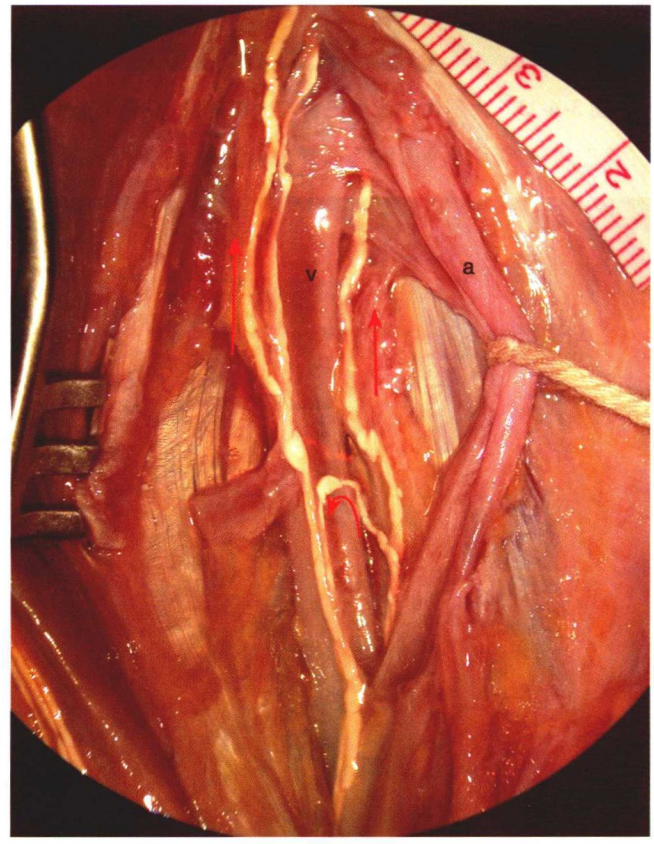


图 3-6-26　股淋巴管与股动静脉伴行
a. 股动脉;v. 股静脉

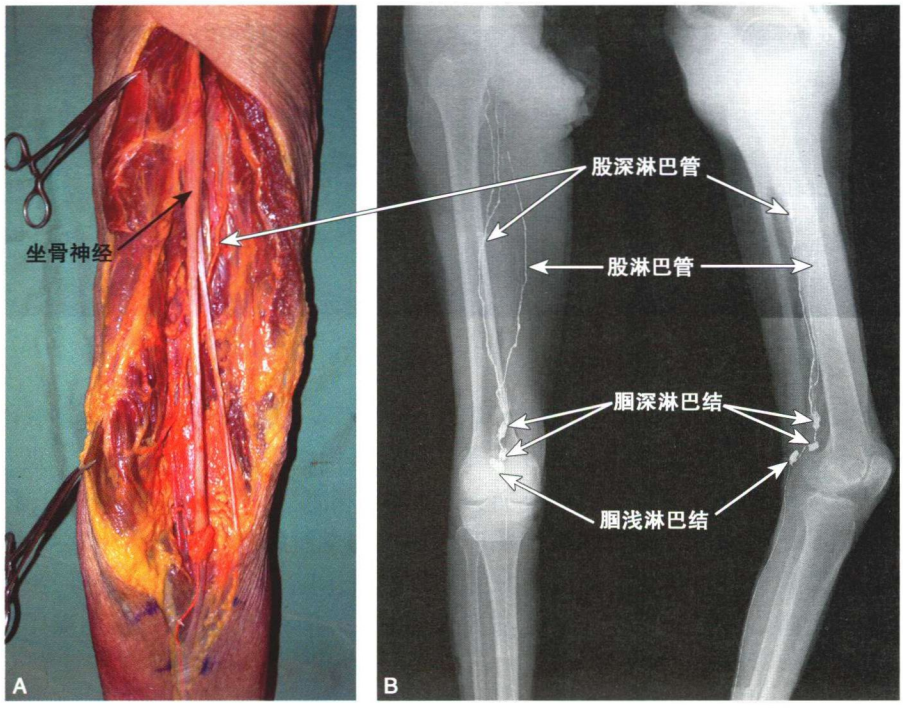


图 3-6-27　大腿后侧深部淋巴管

A. 示深淋巴管经灌注后的正侧位 X 线片，可见淋巴管经腘深淋巴结发出后，分为二支：浅支与股淋巴管与股动静脉伴行；B. 深支行走于胫、腓和坐骨神经前

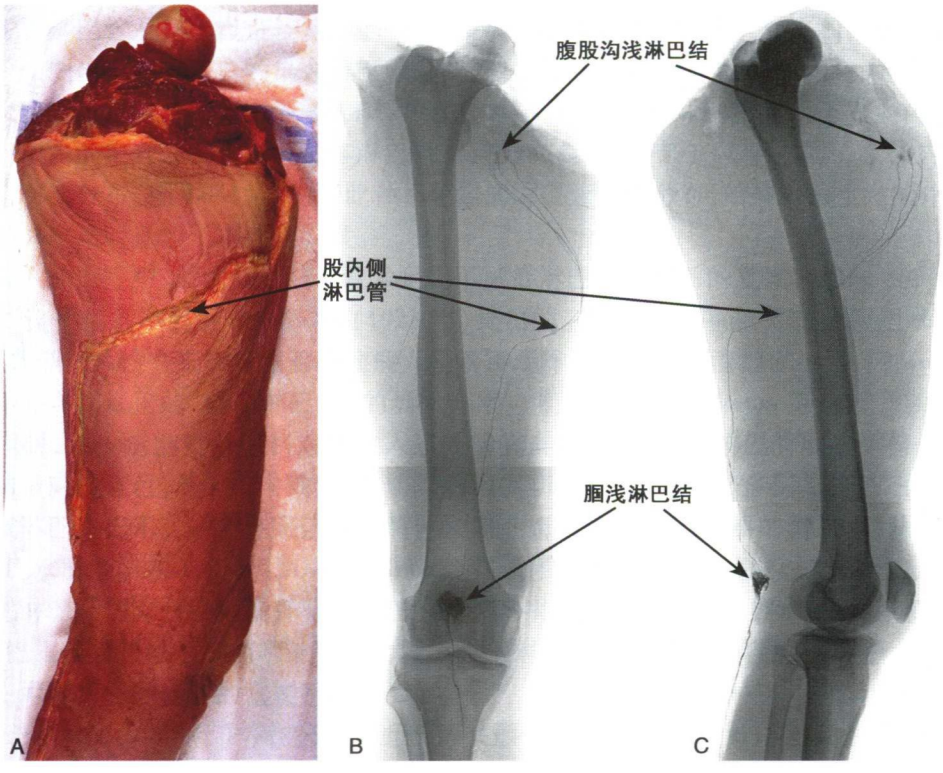


图 3-6-28　腘浅淋巴结至腹股沟浅淋巴结的淋巴管通路

A. 淋巴管经腘浅淋巴结发出后，行走于大腿内侧皮下组织并汇入腹股沟浅淋巴结；B、C. 此淋巴管经灌注后正侧位 X 线片

临床应用

在施行下肢淋巴管-静脉吻合治疗继发性淋巴水肿时，吻合部位多选在下肢的内侧。从本章节的内容可以了解到大隐静脉周围存在较多管径不同的淋巴管。它们蜿蜒于不同深度的皮下组织内。大腿的前内侧、内侧和后内侧的淋巴管收集下肢不同区域的淋巴回流（图 3-6-2）。按照其解剖特点，行多支淋巴管-静脉吻合将取得更佳疗效。

第四章　淋巴系统解剖与临床

目前在国内外有关淋巴系统解剖的文著中，绝大部分解剖图谱为绘画，很少以X线摄像和/或照片的形式记录在案。近十多年来，作者和同僚们先后发表了若干篇有关人体淋巴管的分布、结构和引流等。特别在头面颈部，是自Aselli在1627年发现淋巴管以来，首次将其准确的淋巴管形态和分布记录在X线片和照片上；首次发现并记录了头皮帽状腱膜层内的毛细淋巴管网；首次发现并记录了淋巴管壶腹、淋巴管憩室和透明淋巴结（退化淋巴结）及其结构；同样首次发现和记录了颈前部位于颈阔肌前的淋巴管并描述了其不同方向的引流通路（Pan等，2008年）。这些研究显示和证明了一些与以前淋巴系统解剖文著中不一致的地方。

下面将讨论一些与前几章节有关的临床上的问题。

第一节　头颈浅部淋巴管分布及引流

头颈部浅表淋巴管及其引流是较复杂的，在头皮处，毛细淋巴管起始于真皮和帽状鞧膜，经前集合淋巴管汇入皮下组织内形成较密集的集合淋巴管，此种双层毛细淋巴管结构很可能与头皮具有较强的免疫力有关。面颈区的淋巴管分布相对地较稀疏，并且是单层分布，毛细淋巴管起始于真皮内，经前集合淋巴管汇入皮下组织内的集合淋巴管。各个体淋巴管引流分布是不一样的，甚至在同一个体内的两侧具有不对称的淋巴管引流分布（图4-1-1）。由于此种不固定的淋巴管引流分布，给外科医生在治疗头颈部癌肿病人时寻找前哨淋巴结时造成了不确定因素。

在癌肿病人的治疗中，前哨淋巴结切除术是为了减低淋巴结清除后的复发率和减小手术创伤的程度。“前哨淋巴结”这个词最早是由Braithwaite（1923年）提出的。1960年，Gould等报道使用术中切除“前哨淋巴结”作冰冻病理切片检查来决定腮腺肿瘤病人是否需要作颈区淋巴结清扫根治术，但Gould没有制定出在手术过程中去寻找真正的“前哨淋巴结”的具体方案。直到1992年，Morton等制订了新方案，在为黑色素癌病人手术时，用少量的蓝色颜料溶液注入患处的真皮内，让此区域淋巴管收集颜料后汇入前哨淋巴结。因淋巴结被染成蓝色，易于术中被发现、切除。根据切除淋巴结的病理结果，即有否癌细胞转移而决定是否作区域淋巴清扫术。这个方案让早期黑色素癌症患者避免了不必要的清扫术，从而减低了术后的并发症，如淋巴水肿等。在1993年，Alex和Kraig则报道了用非手术侵入性的方法来确定位置，前哨淋巴结同样根据此淋巴结切除后病理检查有否癌细胞转移来决定区域淋巴结清扫术，从而减低术后的并发症。自此以后，淋巴同位素扫描术和前哨淋巴结活检术成了对皮肤黑色素癌和乳腺癌等手术是否需要进行区域淋巴结清扫术的具有指标性的重要手段。

Uren和Thompson（2004年）等在统计了近千例头颈部黑色素癌患者的淋巴同位素扫描结果，发现在淋巴同位素扫描所示头颈部的淋巴回流图与目前解剖学描述不符，淋巴回流不一定进入最近的淋巴结（第一级淋巴结）。如果术者仅切除离癌病灶最近的淋巴结，而此淋巴结病理切片检测为阴性，则有发生假性淋巴结癌转移阴性的可能。他们的调查发现有34%的病人存在此种现象-即癌细胞经淋巴管旁路绕过了最近的淋巴结，而转移至其他的淋巴结。这个数字显示术者可能未把含有癌细胞的淋巴结切除的几率可

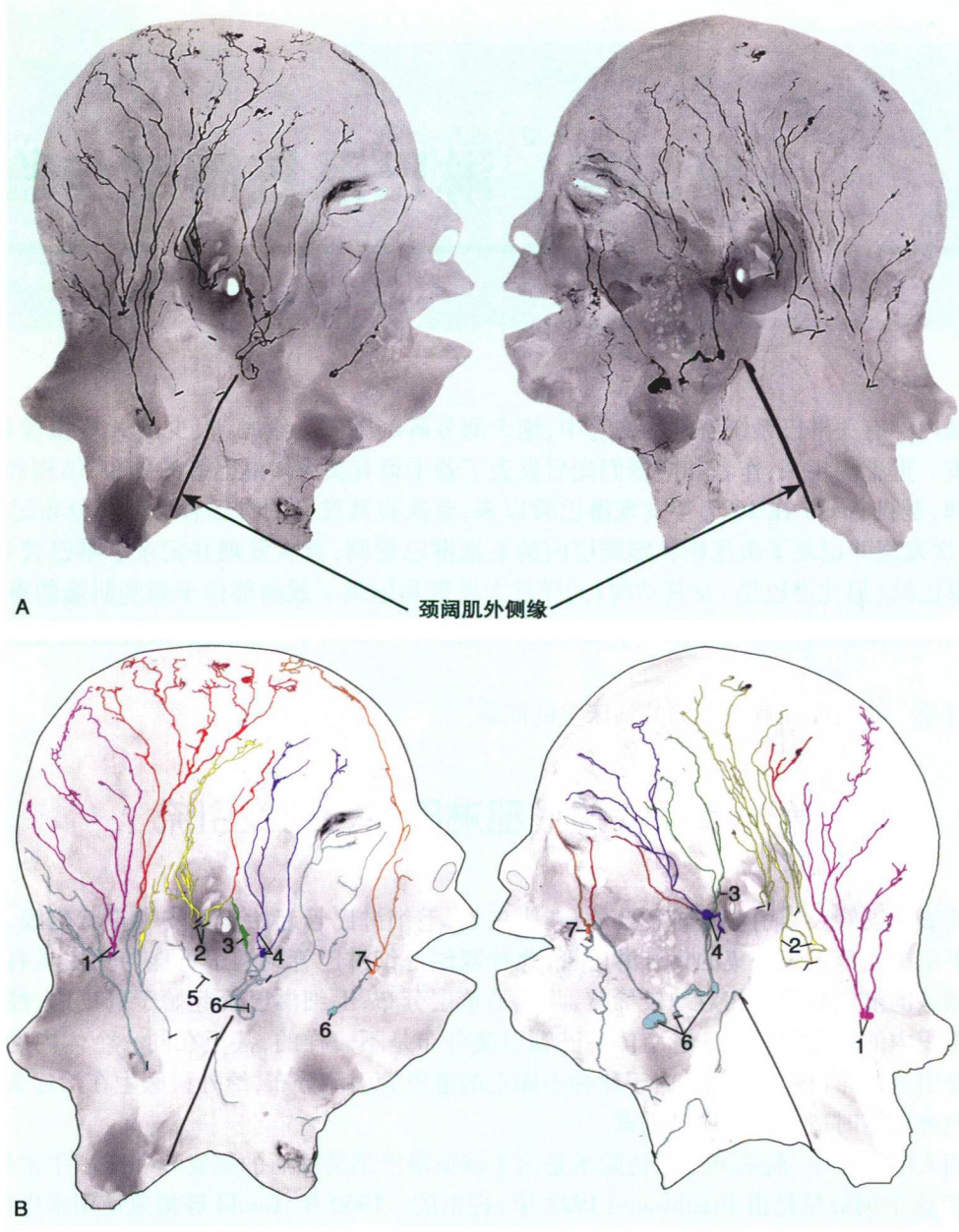


图 4-1-1　同体双侧头面颈部浅表淋巴管分布引流的 X 线图像(氧化铅混合物灌注)

A. 显示图 B 着色后淋巴管分布图,显示双侧不对称的淋巴管分布。每个区域(一种颜色)汇入相应的淋巴结。1. 枕浅淋巴结、枕深淋巴结;2. 耳后淋巴结;3. 耳前淋巴结;4. 腮腺淋巴结;5. 耳下淋巴结;6. 颌下淋巴结;7. 面淋巴结

高达三分之一以上。

虽然本图谱展示的是静止解剖图像而不是动力的生理学陈述,但这些图像更新了淋巴回流的解剖学理论,并能解释那些不可预知的淋巴同位素扫描的结果。比如可以解释 Uren 和 Thompson 等报道的头颈部异样淋巴同位素扫描图(Pan 等,2008):

(1) 头皮额顶交界处作同位素注射后,淋巴可回流入下述的一个或全部的淋巴结(群):经由前额回流至面淋巴结;跨越冠状中线汇入耳后淋巴结;跨越冠状中线并绕过耳后至颈淋巴结(图 4-1-2)。

(2) 在顶枕部作同位素注射,淋巴回流绕过了枕浅淋巴结汇入枕深淋巴结或/和颈淋巴结(图 4-1-3)。

(3) 在颈根部作同位素注射,淋巴回流向上汇入颌下淋巴结或/和颏下淋巴结(图 4-1-4)。



图 4-1-2　经额顶交界处注射后的淋巴回流图

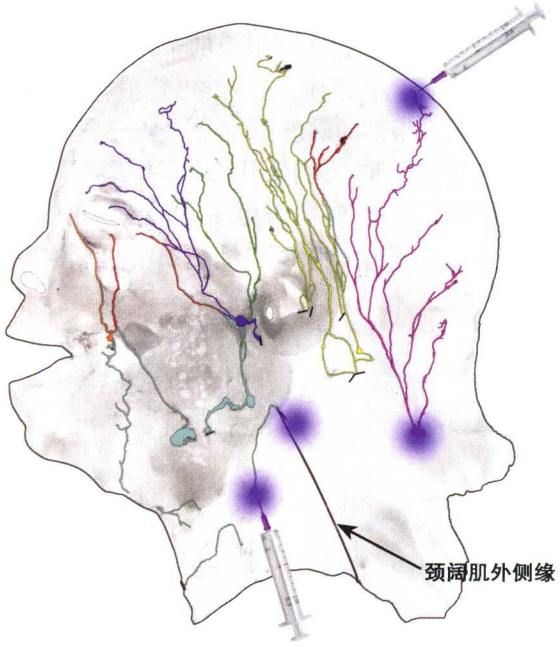


图 4-1-3　经颞、颈部注射后的淋巴回流图

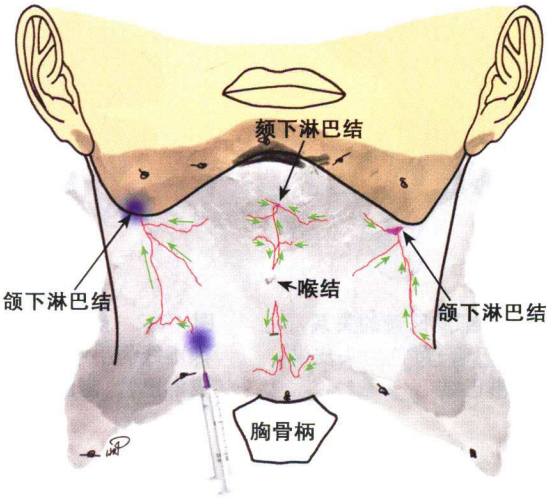


图 4-1-4　颈根部注射后的淋巴回流图

第二章中，显示了在一例头颈部标本的枕部发现一处淋巴静脉分流现象（图 2-5-34）。从枕淋巴结汇出的输出淋巴管形成网状结构，然后汇集成二小分支并与邻近头皮下组织内的小静脉相吻合。此解剖学的异常现象证实了临床上的个案报道（Wallace，1964 年），必须认识到此分流现象如出现在癌症病患时，将是全身癌细胞转移的通路之一。

第二节　颜面浅部淋巴管分布及引流

持续性颜面部水肿虽是颜面除皱术后（rhytidectomy）少见的并发症之一，但临床上很难处理。Baker 等（1977 年）回顾了 1500 例颜面除皱术后，发现仅有 5 例患者并发持续性颜面部水肿。但在他们报道中没有提到任何有关此并发症与淋巴引流的关系。Guy 等（1977 年）指出，颜面除皱术所并发的术后持续性颜面水肿较少见，这种并发症的发生可能与淋巴淤滞有关，但没有作进一步的论述，可能由于当时对这区

域淋巴解剖认知不够详细。在本图谱第三章节，较详细地显示了颜面部解剖学上的淋巴管分布和引流。并证实此区域淋巴管分布和引流的个体差异。对照手术的方法，可见颜面淋巴管分布于整个颜面除皱术的组织分离创面。在术中，这些淋巴管很容易被损伤（图 4-2-1，图 4-2-2）。而位于耳前下的部分切口，它跨越大部分靠近耳根部的淋巴管，而这些淋巴管是引流绝大部分颜面淋巴进入耳前和腮腺淋巴结（图 4-2-1），如果这些淋巴管被伤及，可能会引发术后持续性颜面水肿。图 4-2-2 是另一个标本，其切口仅与一支颜面淋巴管交叉，如果此支淋巴管被伤及，其他颜面淋巴管在未被伤及的情况下，可助此处淋巴的回流。这些信息可有助于外科医生在施行此手术中，防止损伤这些淋巴管，从而预防术后持续性颜面水肿并发症的发生。

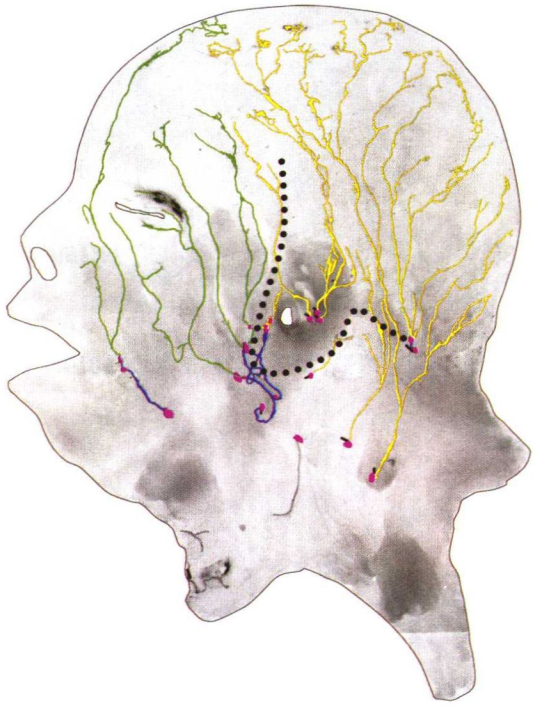


图 4-2-1　颜面除皱术的切口与颜面部淋巴管的关系
黑虚线为手术切口，绿色为颜面部淋巴管，黄色为头皮淋巴管，蓝色为结间淋巴管，紫红色为淋巴结

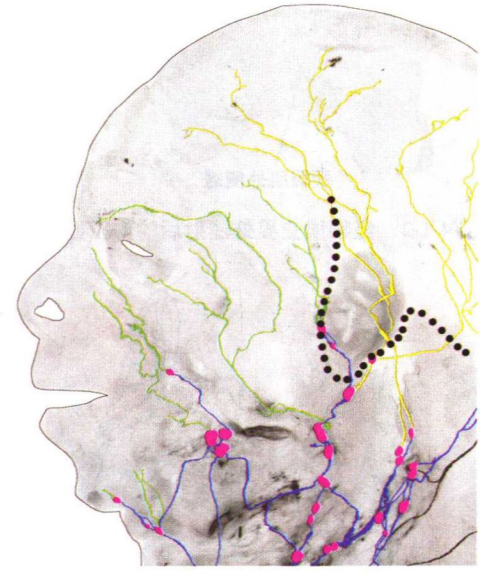


图 4-2-2　颜面除皱术的切口与颜面部淋巴管的关系
黑虚线为手术切口，绿色为颜面部淋巴管，黄色为头皮淋巴管，蓝色为结间淋巴管，紫红色为淋巴结

第三节　眼睑淋巴管分布及引流

上下眼睑内分布着无瓣膜的毛细淋巴管网，局部淋巴液可经内、外眦和下眼睑集合淋巴管回流（图 4-3-1 左）。当一侧的淋巴管受到损伤，淋巴液可向健侧回流（图 4-3-1 右）。眼睑水肿是眼睑成形术（或称眼袋整复术-Blepharoplasty）后并发症之一，可由多种原因引起的。在术中，过度地在外眦区进行手术剖解（图 4-3-2），可能会损伤外眦集合淋巴管而引发眼睑淋巴水肿（Klapper 等，2007）。单纯的淋巴水肿会较快地消退，因淋巴液可循内眦或下眼睑淋巴管回流（4-3-1 右）。

眼睑慢性淋巴水肿很少见，发病缓慢，可发生于慢性痤疮酒渣鼻、局部的放疗或眼部手术后等的病患（Chalasani 等，2010 年）。而急性眼睑淋巴水肿罕有发生，Aveta 等（2011 年）报道了 1 例病患，由于复发性左鼻根部皮肤基底细胞癌，施行了局部扩大切除术（包括左眼角和部分上下眼睑、泪腺）、并以右前额皮瓣和左颊旋转皮瓣进行修复。术后 10 天，患者左上眼睑出现了严重的急性淋巴水肿，经保守治疗 90 天后痊愈。根据 Pan 等（2011 年）的研究显示，由于局部组织的扩大切除，损伤了内眦淋巴管，而左颊旋转皮瓣的应用则损伤了外眦淋巴管，引发了左上眼睑的急性水肿。并认为下眼睑未发生水肿现象，是由于淋巴液循下眼睑淋巴管而得到引流（图 4-3-3）。

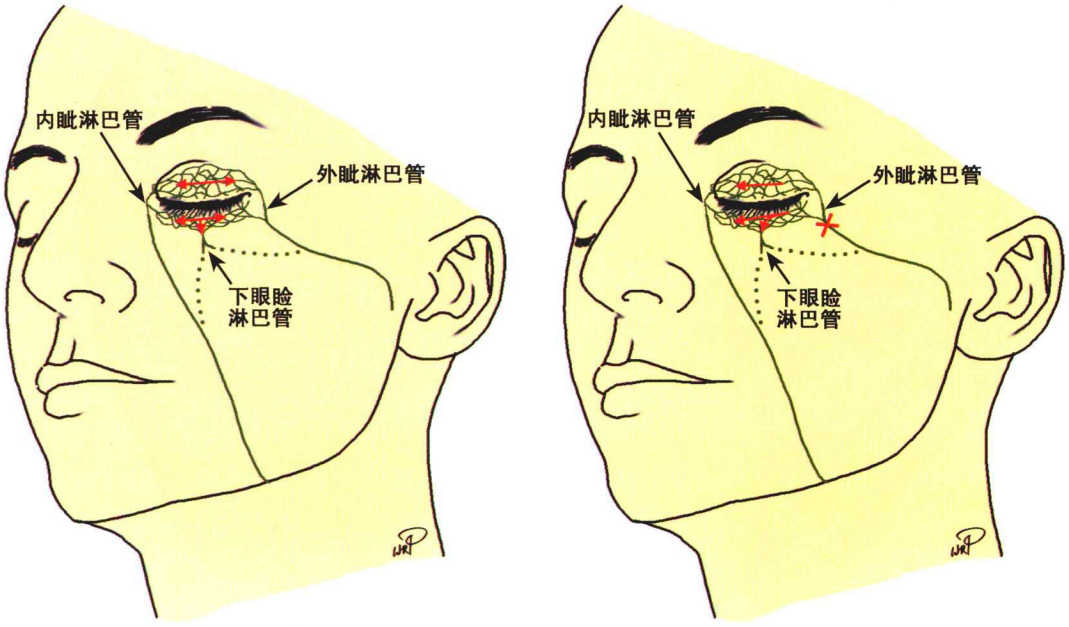


图 4-3-1　眼睑淋巴引流方向
红箭头示淋巴回流方向；红叉示淋巴管阻断处；绿色虚、直线示淋巴管

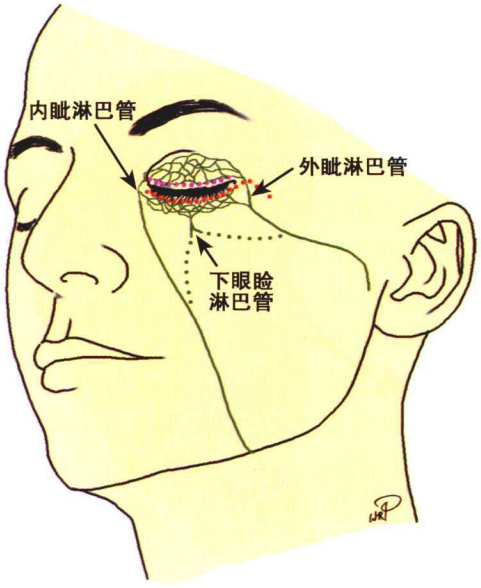


图 4-3-2　眼睑成形术示意图
紫虚线示上眼睑切口；红虚线示下眼睑切口；绿色虚、直线示淋巴管

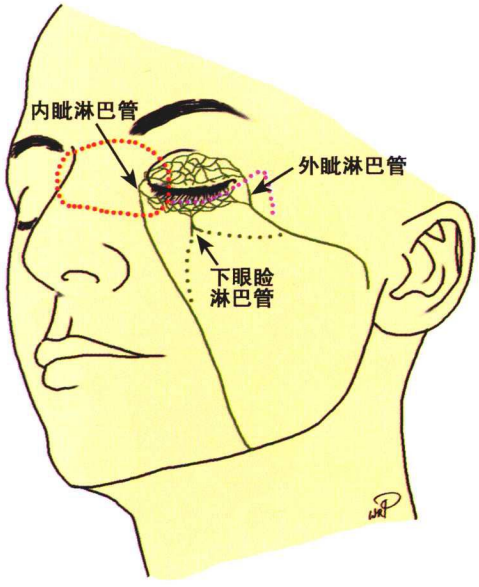


图 4-3-3　复发性左鼻根部皮肤基底细胞癌病例手术切口与眼睑淋巴管关系示意图
红虚线示手术切口；紫虚线示左颊旋转皮瓣切口；绿色虚、直线示淋巴管

第四节　耳廓淋巴管分布及引流

从迄今为止已经出版的有关淋巴系统解剖书中可以看到，只有 Sappey（1874 年）是以人的实体淋巴管水银灌注的结果为基础，较详细地描绘了耳廓的淋巴管和淋巴结的分布和回流（图 4-4-1）。在以后的文献中，有关耳廓淋巴管的分布和引流的论述都是以他的理论作为基础，加上一些临床的经验，再以文字叙述或附加线条图来表示的（图 4-4-2，图 4-4-3）。

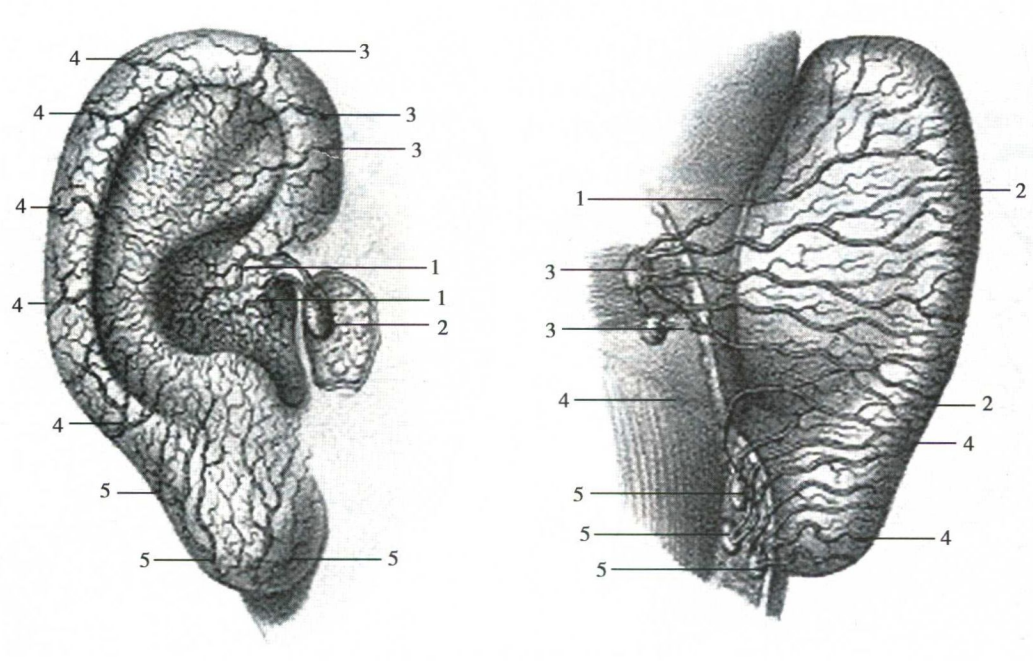


图 4-4-1　Sappey 关于耳廓淋巴管，淋巴结分布和引流的绘画图
图画来源于 Sappey. 1874.

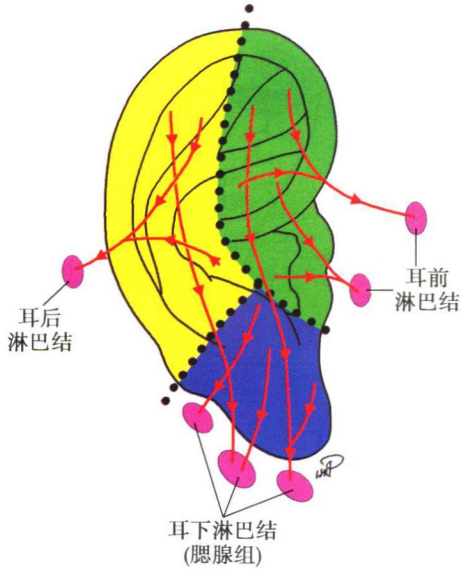


图 4-4-2　按照 Rouvière 论述绘制的耳廓淋巴回流简图

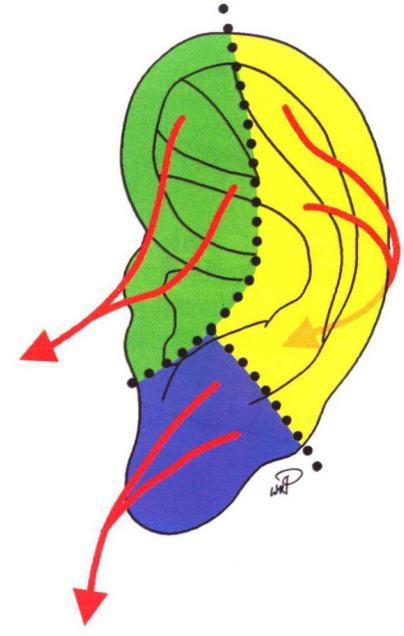


图 4-4-3　按照 Haagensen 等论述绘制的耳廓淋巴回流简图

本图谱第二、三章内关于耳廓淋巴管分布和引流的描述，是基于实体灌注和解剖中获得的照片和 X 线图像中所见的淋巴管和淋巴结（图 2-3-9，图 2-3-10，图 3-1-31 ~ 图 3-1-34）分布图。同时可以注意到这些淋巴管的分布较稀疏，而在 Sappey 的图画中的淋巴管的分布则比较致密。不同之处可能由于：①使用不同年龄的标本材料；②Sappey 灌注所使用的水银可进更细小的淋巴管，甚至于进入毛细淋巴管；③他的绘画可能基于多个尸体标本灌注的结果。

根据所观察到的耳廓内不同区域的淋巴管回流通路，由 Sappey 所发现的耳窝支淋巴管相当于本文所叙的耳前支淋巴管。它们都汇入耳前淋巴结。同样，本文所述的耳下（垂）支淋巴管汇入耳下淋巴结。

Sappey 的耳下(垂)支淋巴管则汇入腮腺淋巴结。但是,在本文第三章所述的耳上支和耳中支淋巴管回流情况和 Sappey 所描述的有所不同(Sappey 称这些淋巴管为 Helical 和 Anthelial 分支)。本文中的耳上、耳中支淋巴管汇入耳下淋巴结或更远的淋巴结(图 3-1-31 ~ 图 3-1-4)。这个结果和 Haagensen 等(1972 年)所描述相一致(图 4-4-3)。而 Sappey 所描述的这些淋巴管则汇入耳后淋巴结或乳突淋巴结(图 4-4-1)。

Rouvière(1938 年)在对人体淋巴系统解剖研究的基础上,把耳廓的淋巴引流分为三个区域(图 4-4-2)。从图中可见 Rouvière 已经注意到耳外侧区的淋巴不但可以引流入耳后淋巴结,而且也可以汇入耳下淋巴结。Haagensen 等(1972 年)通过对临床病例的研究后,同样把耳廓的淋巴引流分为三个区域(图 4-4-3)。他们也指出,耳外侧的淋巴回流进入耳下淋巴结。Aydin 等(2005)用同位素示踪术对 25 例健康人的耳廓进行测试后报道,人体耳廓的淋巴引流可被分为耳内侧区和耳外侧区。他们的结果之所以没有包括耳下(垂)区,是因为他们所选择的耳廓上 9 个注射点中,其中一个在耳垂最低点。导致注射点与引流目标处(耳垂)相重叠,混淆了同位素示踪的结果。

在本图谱第三章中,按照所发现的四支主要集合淋巴管而把耳廓分为四个淋巴引流区(图 3-1-31 ~ 图 3-1-34)。而且更重要的是阐明了引流耳廓外上、中部淋巴的主要集合淋巴管,都位于耳软骨的背面皮下组织。通常耳背的皮下组织很薄,如果损伤了这些淋巴管的全部,可能会引起耳廓外上、中部组织的局部淋巴水肿。

耳廓原发性恶性黑色素细胞癌的发病率虽然很低,但预后很差(Ward 等,1967 年;Byers 等,1980 年)。虽然偶有报道称 5 年的生存率>74%(Cole 等,1992 年),但多数文献显示超过 5 年的生存率有明显的下降趋势(Davidsson 等,1993 年;Ravin 等,2006 年)。Mondin 等(2005)认为恶性黑色素细胞癌的原发病灶的厚度,分期和细胞的形态与预后有直接的关连。但是另一些作者持有不同观点,责疑恶性黑色素细胞癌病灶在耳廓上的位置是否会影响到患者的生存率(Byers 等,1980 年;Ravin 等,2006 年)。近年来,由于淋巴同位素示踪术和前哨淋巴结切除术的应用,恶性黑色素细胞癌病人的术后生存率有了明显的提高(Morton 等,1992 年;Uren 等,1999 年;Thompson 等,2004 年)。Thompson 等(1999 年)报道,在一例耳廓的淋巴同位素示踪中发现,耳屏区的淋巴引流直接汇入颏下淋巴结,同时也汇入同侧上颈部淋巴结链。Cole 等(2003 年)报道耳廓各部位的黑色素癌的发生率为:耳轮(47%)、耳垂(21%)、耳-头皮交界处(10.5%)、耳背(10.5%)、耳甲(5%)、耳屏(5%)。他们在 19 例病案中检出 24 个前哨淋巴结分别为:颈Ⅱ区淋巴结(n=10)、乳突淋巴结(n=1)、腮腺淋巴结(n=6)、颈静脉下淋巴结链(n=2)、锁骨上凹淋巴结(n=1)、颈部不定区(n=4)。从而认为耳廓的淋巴引流具有高度的可变性和非预测性。

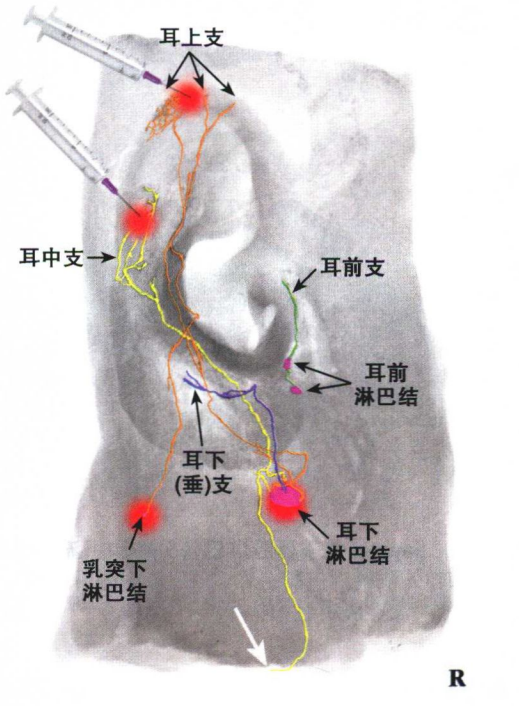


图 4-4-4　经耳尖和耳外侧中部注射后的淋巴回流图

绿色为耳前支淋巴管;橙色为耳上支淋巴管;黄色为耳中支淋巴管;蓝色为耳下(垂)支淋巴管,紫红色为淋巴结。白箭头示耳中支淋巴管向颈部回流

从图 4-4-4 可见,如果在耳尖部作同位素注射,淋巴可汇入耳下淋巴结或/和乳突下淋巴结。如在耳外侧中部作同位素注射,淋巴可汇入耳下淋巴结或/和更远的颈部淋巴结(Pan 等,2011)。这些结果从解剖学的角度进一步阐明了耳廓"真正的"淋巴分布和回流,证实了上述临床上耳廓淋巴同位素示踪术中的"反常"所见以及这些作者临床上的推论。同样这些结果将有助于耳廓癌症的治疗,对耳廓淋巴同位素示踪术和哨淋巴结活检提供了解剖学理论基础。

第五节　鼻腔、咽喉和软腭淋巴管分布及引流

从有关淋巴解剖的著作中可以看到，对于鼻腔、咽喉和软腭淋巴系的解剖还了解得不够，有必要作进一步的研究。

在 Sappey（1874 年）的原著中，他描绘出鼻腔、咽喉和软腭的黏膜层具有丰富的毛细淋巴管存在（图 4-5-1，图 4-5-2）。但在鼻腔部分，没有详细描述这些淋巴管如何汇入前集合淋巴管，集合淋巴管和淋巴结。在咽喉和软腭部分，没有详细描述这些淋巴管如何汇入淋巴结。从本书第二、三章中的照片和 X 线图像中不但可见分布于鼻甲黏膜的毛细淋巴管和 3 支前集合淋巴管。并可进一步地见到这些部位淋巴管的分布，引流方向和所汇入的淋巴结（图 2-3-11 ~ 图 2-3-16，图 2-4-8，图 2-4-9，图 2-5-11，图 3-2-1 ~ 图 3-2-11）。

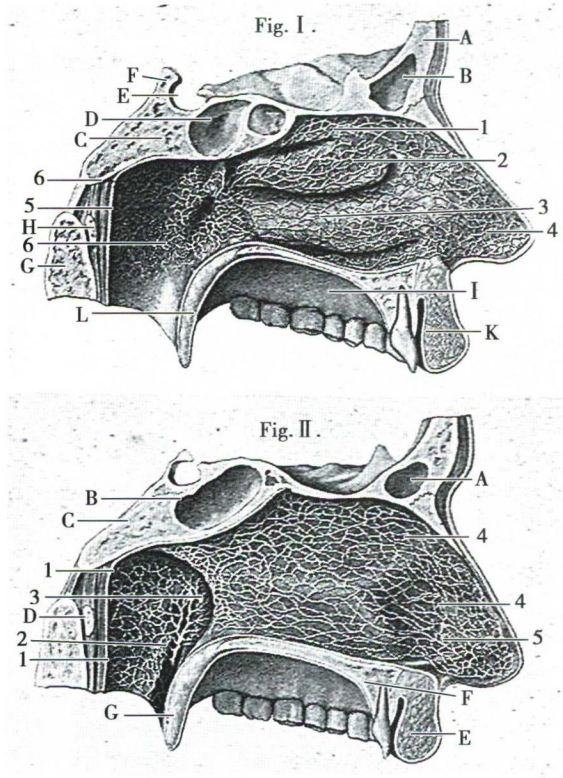


图 4-5-1　Sappey 关于鼻腔淋巴管分布和引流的绘画图
（上）鼻腔外侧壁淋巴管分布；（下）鼻中隔淋巴管分布。
图画来源于：Sappey. 1874.

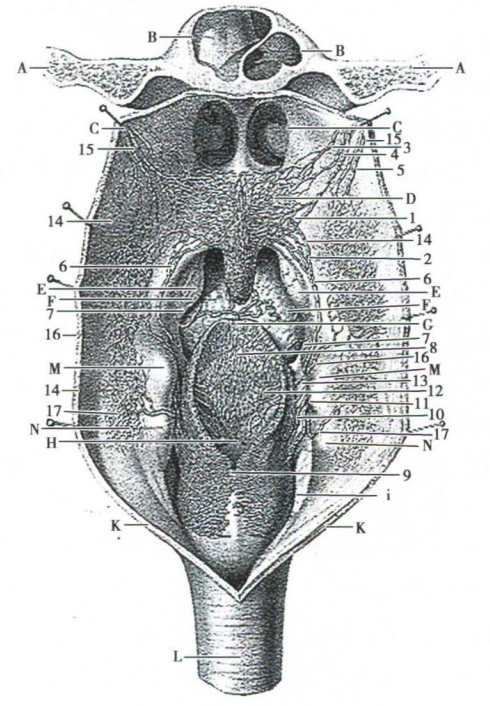


图 4-5-2　Sappey 关于咽喉，软腭淋巴管分布和引流的绘画图
图画来源于：Sappey. 1874.

在 Sappey 原著的基础上，Delamere 等（1903 年）也描述过这些区域的淋巴引流。认为鼻腔集合淋巴管由鼻腔内两部分毛细淋巴管汇流而成，即以鼻后孔为界分为前、后两部分。作者认为此前部的集合淋巴管的描述相当于前章节所描述的鼻甲黏膜的三支前集合淋巴管（图 2-3-11，图 2-3-12，图 2-5-11，图 3-2-1，图 3-2-3 ~ 图 3-2-36）。这是基于：①它们位于鼻黏膜深面；②这些淋巴管没有瓣膜，以至注射液可反流入毛细淋巴管；③它们连接两端的毛细淋巴管（鼻甲黏膜内和鼻后孔黏膜内）。而其描述的后部淋巴管是真正的集合淋巴管，它们位于咽壁周围的脂肪组织内。

咽后壁外淋巴结最初是由 Rouvière（1938 年）发现的，故也称之为 Rouvière 淋巴结。Rouvière 把此组淋巴结分为外侧和内侧组。他认为鼻腔黏膜的毛细淋巴管经咽侧壁的淋巴管汇入咽后壁外侧组和二腹肌下淋巴结，而咽后壁的淋巴汇入咽后壁内侧组和/或颈内静脉周围淋巴群。根据第二、三章关于鼻腔和咽部淋巴引流的描述，可见鼻腔毛细淋巴管网主要经过咽侧壁外和咽后壁两组集合淋巴管汇入咽侧壁外和

咽后壁淋巴结。虽然它们分别行走于咽侧壁外和咽后壁外的间隙内，但两组淋巴管还是有联系的。首先在鼻后孔附近，由此处的毛细淋巴管及前集合淋巴管相连接。进而在咽侧壁外侧行走的集合淋巴管经多次分支后，继续行走于颈内外动脉间，最终汇入多个第一级淋巴结包括：咽壁外侧淋巴结、二腹肌下淋巴结；第三、五级咽后壁外淋巴结（图 3-2-5，图 3-2-6）。这样咽后壁外第三、五级淋巴结也为咽侧壁外集合淋巴管的第一级淋巴结。

研究表明，鼻腔原发性黑色素癌的发病率很低，虽然经过病灶切除和颈部淋巴结清除术、或/和术后放射治疗、化学治疗，但此病的预后很差。部分原因可能与其特殊的解剖结构有关。鼻腔和咽壁黏膜内包含丰富无瓣膜的毛细淋巴管网。它们汇入多支前集合淋巴管并经由两组集合淋巴管，最终汇入多个第一级淋巴结。另一个因素是此两组集合淋巴管间存在吻合。这些结构都是引发局部复发、局部淋巴结转移或远处转移的因素。图 4-5-3 示如果在三个鼻甲中的任何一点作同位素注射，此处的淋巴可汇入咽侧壁外淋巴结，二腹肌下淋巴结和第三、五级咽后壁外淋巴结（Pan 等，2009 年）。

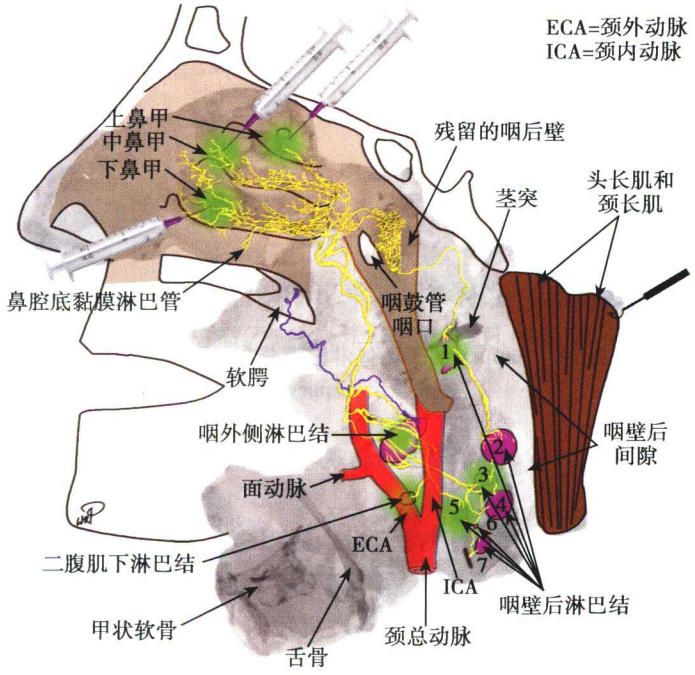


图 4-5-3　经三鼻甲处注射后的淋巴回流图

黄色为鼻腔淋巴管的分布和引流途径。紫红色为淋巴结。绿色为三个鼻甲处的注射点和所汇入的淋巴结

按照颈淋巴结手术清除分级标准（Robbins 等，2002 年），咽壁外侧淋巴结归属于Ⅱ级颈淋巴结组，但是咽后壁外淋巴结组没有被列入该标准中。从上述讨论的结果来看，作者建议在治疗鼻腔癌或鼻咽癌时应包括此两组淋巴结。

第六节　舌淋巴管分布及引流

对于舌淋巴管的分布和引流，过去已有过较多研究和描述（Sappy，1874 年；Jamieson，1920 年；Haagensen 等，1972 年；Rouvière，1938 年；Földi 等，2003 年；Moore，1992 年；Standring，2005 年）。但是除了 Sappey 的原著，附有根据淋巴管水银灌注后的结果，绘画出舌和软腭的淋巴管和淋巴结外，其余的文献中仅包括文字的叙述和简单的线条图。

本图谱第二、三章中以 X 线图像和照片显示了舌体内淋巴管的位置，分布及其引流方式（图 2-2-10，图 2-4-7，图 3-2-12 ~ 图 3-2-17）。与 Sappey 的绘图相比较，本图谱内所显示的舌体淋巴管分布比较稀疏，而

Sappey 的则比较致密(图 4-6-1)。这可能由于他在不同的尸体中使用了水银作为注射剂所获得的结果,并将多个标本的结果描绘出舌背部丰富的毛细淋巴管分布,并在舌腹面汇流入集合淋巴管,最终汇入颌下淋巴结和颈静脉上淋巴结。

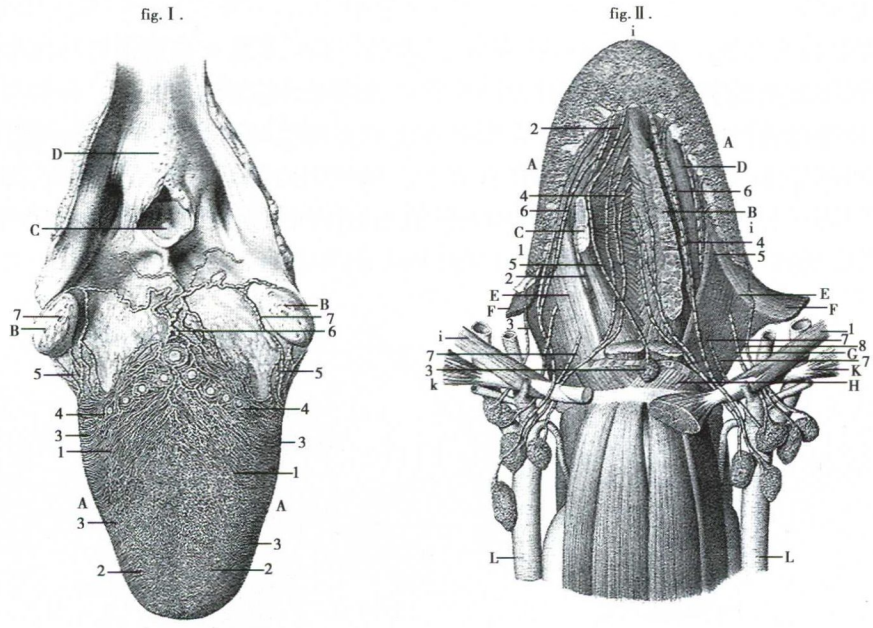


图 4-6-1　Sappey 关于舌体淋巴管分布和引流的绘画图

图画来源于:Sappey. 1874.

在 1920 年,Jamieson 等通过对 268 例临床病例的观察和研究后,认为舌体的淋巴可回流到对侧的淋巴结。但此报道未包括任何解剖学方面的研究结果。

Rouvière(1938 年)也注意到了舌体的淋巴可通过中线引流至对侧的淋巴结,指出"舌体一侧的淋巴可能通过下列四个通路汇入对侧的淋巴结:①经由舌体表面黏膜内的毛细淋巴管网;②经由舌尖的集合淋巴管,穿过中线,汇入对侧的淋巴结;③经由舌体中底部的淋巴管,经过分支,汇入双侧的淋巴结;④经由舌体中央淋巴管,穿过颏舌肌和颏舌骨肌的间隙进入对侧"。同时他也发现,在新生儿和年青人的尸体中,舌尖的淋巴管汇入同侧或对侧淋巴结的几率较高。又认为这种情况很少在成年人尸体内发现。而本书所登载的图像都来自于对老年人尸体研究的结果。同样发现了舌尖淋巴管穿过中线汇入对侧的淋巴结(图 3-2-12,图 3-2-15)。

Haagensen 等(1972 年)调查了 138 例舌癌患者,根据病灶的位置和癌细胞转移所累及的淋巴结进行统计后,做出结论为:①舌尖的淋巴汇入颏下淋巴结和颈内静脉淋巴结;②舌中部的淋巴汇入位于肩胛舌骨肌和二腹肌后肌腹间的颈内静脉淋巴结;③舌基底部的淋巴汇入颈内静脉上淋巴结。同时他们还证实发生在舌尖、舌体和舌根部的癌病灶,均有可能播散到对侧淋巴结。

本图谱的 X 线图像和照片展示出舌部三组淋巴管的引流图。不仅在解剖学上拓展了 Sappey 和 Rouvière 对舌淋巴引流的认知,而且也证实 Jamieson 等和 Haagensen 等临床上的研究结果(Pan 等,2010 年)。

原发性舌鳞状细胞癌(SCC)是口腔中最常见的癌症之一。舌体淋巴引流的解剖学上的研究对其治疗效果有一定的影响。从目前已发表的文献中可以注意到,指导舌切除和颈淋巴结清除术的舌体淋巴引流图主要来自临床上获得的信息(Droulias 等,1976 年;Ozeki 等,1985 年;Werner 等,2003 年;De Cicco 等,2006 年;Wang 等,2007 年)。美国耳鼻咽喉头颈外科基金协会建议的颈部淋巴结分区给此类手术提供了区域淋巴结清除的标准(Robbins 等,2002 年)。近年来,淋巴同位素示踪技术和前哨淋巴结切除也被应用于此类手术中,以期在达到同样治疗目的和效果的前提下,减少正常组织的切除,预防术后并发症的发生(Thompson 等,2004 年)。而本书关于舌部淋巴管引流和淋巴结分布的解剖论述可能有助于此类疾病的治疗。

第七节　前胸壁淋巴管分布及引流

全面了解前胸壁的淋巴管分布和引流对治疗乳腺癌是非常重要的。从早期有关淋巴系统解剖的资料中可以发现，乳腺及周围组织淋巴管的分布最早是由 Cruikshank（1786 年）发现并报道的。他当时使用的方法是把水银从乳头周围的淋巴管注入后，再进行解剖和观察。在 1787 年，Mascagni 出版了他的著作《Vasorum Lymphaticorum Corporis Humani Historia et Iconographia》。书中的 41 幅插图详细地描绘了人体全身（包括前胸部）的淋巴管和淋巴结。Cooper（1840 年）用水银注入一具怀孕妇女尸体后，发现并描述了女性乳房从乳头到腋下淋巴结的淋巴通路。同样使用水银注射技术，Sappey（1874 年）在他的书中分别描绘了人体胸前壁和女性乳房的淋巴管分布和引流。同时他指出女性乳房的淋巴引流，汇入同侧的腋窝淋巴结。Delamère 等（1903 年）回顾总结了前述的解剖知识和临床发现，加上他们的实验结果，描绘出了一幅女性乳房淋巴回流合成图。此图至今仍然被转载在一些解剖和临床的教科书中。Bartels 在 1909 年出版了他的著作《Das Lymphgefässsystem，Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen》。他使用墨水间接注射法，记录了胸壁淋巴引流的情况。在书中，他描绘了起始于乳晕周围的淋巴管和起始于胸壁其他部位的淋巴管分别汇入腋窝不同的淋巴结。由于他所使用的研究标本均为儿童和胎儿的，故仍缺乏成人女性乳房淋巴引流的详细情况。

近年来由于新方法的使用（详见第五章），把非 X 射线透光物质注入成人女性尸体乳房（未经防腐处理的组织）的淋巴管内，并经 X 线成像。不仅显示了单侧的女性乳房淋巴引流图，同时还显示了同体双侧不对称的乳房淋巴引流图。再配以 CT 扫描的观察，构画出女性乳房和胸壁的淋巴分布三维解剖图。这些

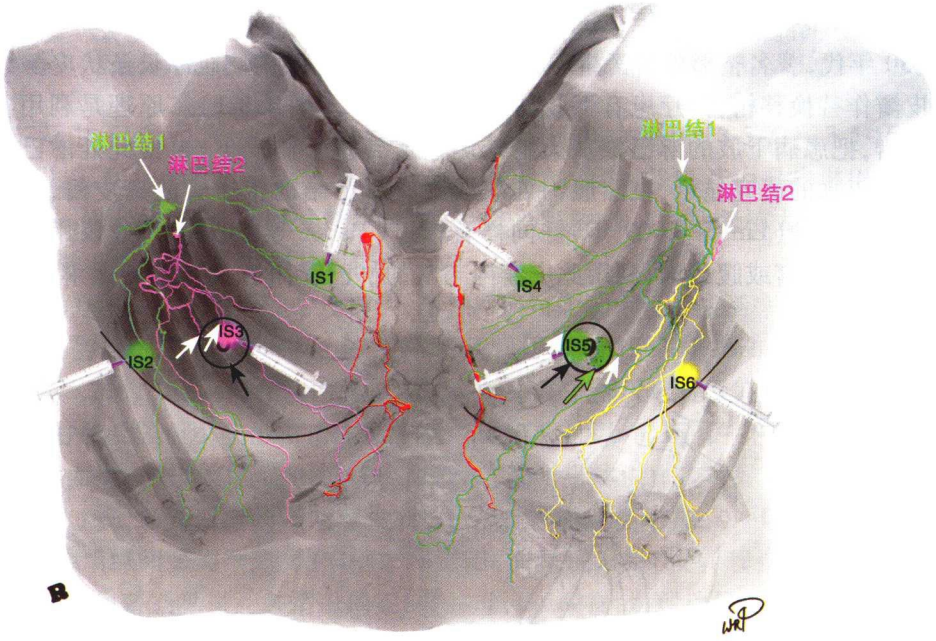


图 4-7-1　前胸壁和乳房经氧化铅混合物灌注后的 X 线反转图

显示两侧不同的淋巴管回流图案。黑箭头标示出乳头乳晕区。白箭头标示出从每侧乳晕区发出的两支集合淋巴管。绿箭头标示出乳晕区内的毛细淋巴管丛。绿色淋巴管显示其汇入淋巴结 1；紫红色淋巴管显示其汇入淋巴结 2；黄色淋巴管显示其汇入淋巴结 1 和 2；红色淋巴管为胸骨旁淋巴管。在图右侧，如果把同位素示踪剂注入于 IS1 和 IS2 处（假设为肿瘤部位），淋巴结 1 可能被探测到；但如果把同位素示踪剂注入于 IS3 处（乳晕部位），则淋巴结 2 可能被探测到。在图左侧，如果把同位素示踪剂注入于 IS4（假设为肿瘤部位）和 IS5 处（乳晕部位），淋巴结 1 可能被探测到；但如果把同位素示踪剂注入于 IS6 处（假设为肿瘤部位），则可能探测到淋巴结 1 和淋巴结 2

信息有助于对乳房癌的研究和治疗(图 3-4-3 ~ 图 3-4-16)。

目前在治疗乳房癌时,为了减少手术创伤和减低术后并发症。临床上常用淋巴同位素示踪术来检测和定位前哨淋巴结(Uren 等,1999 年;Thompson 等,2004 年)。而前哨淋巴结切除和病理活检是以期达到此项目的重要手段。20 世纪末,有人建议使用乳晕下注射替代肿瘤周围注射来施行淋巴同位素示踪术(Kern,1999 年,Kimberg 等,1999 年)。随后的研究发现,使用乳晕下注射法所获得的前哨淋巴结假阴性率要比后者高(Morrow 等,1999 年;Cox 等,2001 年;Martin 等,2005 年;Mabry 等 2007 年)。从图 4-7-1 中可见其原因。并在临床上检测和施行前哨淋巴结活检时应注意以下几点:①胸壁和乳房的淋巴引流因人而异;②同体两侧乳房的淋巴引流可能不对称的;③起始于乳头乳晕的淋巴管和起始于胸壁乳腺组织的淋巴管可汇流入同一和/或不同的腋下淋巴结。故在进行同位素示踪扫描术时,使用乳晕内或肿瘤周围注射后,同位素示踪剂可能汇入不同的腋窝淋巴结(Suami 等,2008 年;Pan 等,2009 年)。

第八节　上肢淋巴管分布及引流

对于上肢淋巴系统的研究已有很多的报道和专著,但还存有很多疑问有待去解释。如上肢每个区域的淋巴管的数量是多少?它们的管径是多大?哪个部位最易找到最适合作淋巴管-静脉吻合的淋巴管?等等。在本文前述篇章中,已对上肢浅表淋巴管道和淋巴结的形态、大小、分布和流向作了详细阐述。这将有助于临床的诊断和治疗,特别是对上肢肿瘤疾患和淋巴水肿。

上肢淋巴水肿可分为原发性和继发性,前者由于淋巴管的缺失或发育不全等先天因素所造成,后者见于肿瘤伴有腋窝淋巴结清除术或腋窝淋巴结放射治疗后发生。统计资料显示,有 9% ~41% 的乳腺癌伴有腋窝淋巴结清除术后病人,出现不同程度的上肢淋巴水肿(Mazeron 等,1985 年;Kissin 等,1986 年;Erickson 等,2001 年;Fleissig 等,2006 年;Langer 等,2007 年;Lucci 等,2007 年)。

在 20 世纪 30 年代,著名整形外科医生 Gillies(1935 年)用上肢内侧全厚长条状皮瓣与同侧腹-股外侧相同大小的皮瓣作替换移植,治疗患有下肢淋巴水肿的病人(图 4-8-1)。原理是利用上肢内侧含有丰富淋巴管的皮瓣,把患病下肢的淋巴液从大腿外侧输送到腹外侧皮下,再由此处淋巴管吸收来缓解患肢淋巴水肿。近年来的研究显示,在腹股沟处获取附有淋巴结的带血管游离皮瓣,移植于患肢腕关节处以缓解患肢淋巴水肿(Lin 等,2009 年)。同样有报道(Taylor 等,2014 年)建议用前臂带血管游离皮瓣作为供体,移植至腋窝或腹股沟,利用此皮瓣内丰富的淋巴管作为“桥梁”转运淋巴,从而缓解患肢淋巴水肿(图 4-8-2)。

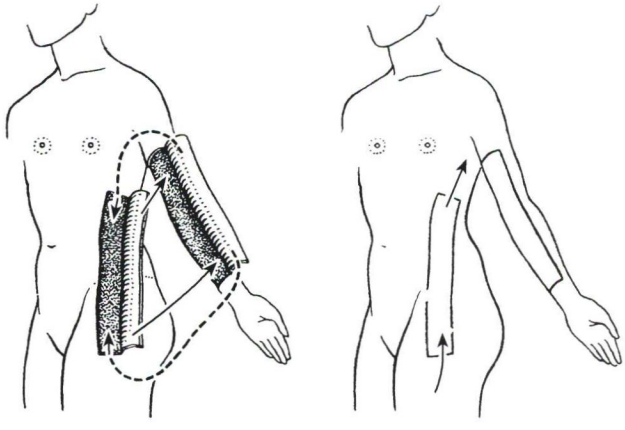


图 4-8-1　Gillies 手术的描绘图

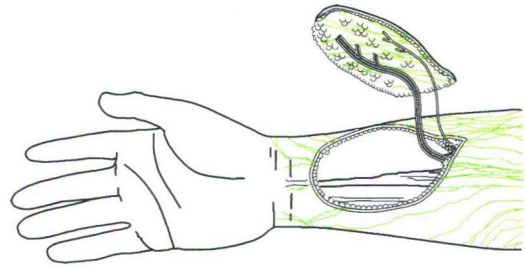


图 4-8-2　前臂带血管及淋巴管游离皮瓣示意图

随着显微外科技术的发展,淋巴管-静脉吻合已是治疗淋巴水肿的外科手术方法之一。有报道称,施行多支淋巴管-静脉吻合病患的预后将比单支吻合后的疗效更佳(Huang 等,1985 年)。而在上肢施行此类

手术时，吻合部位多选在内侧部位，此处的淋巴管较集中，管径较大（图 4-8-3）。选择直经较大的（0.3mm 以上）、较近侧的集合淋巴管与附近的小静脉进行端端吻合，重新建立淋巴引流途径以解除淋巴梗阻。

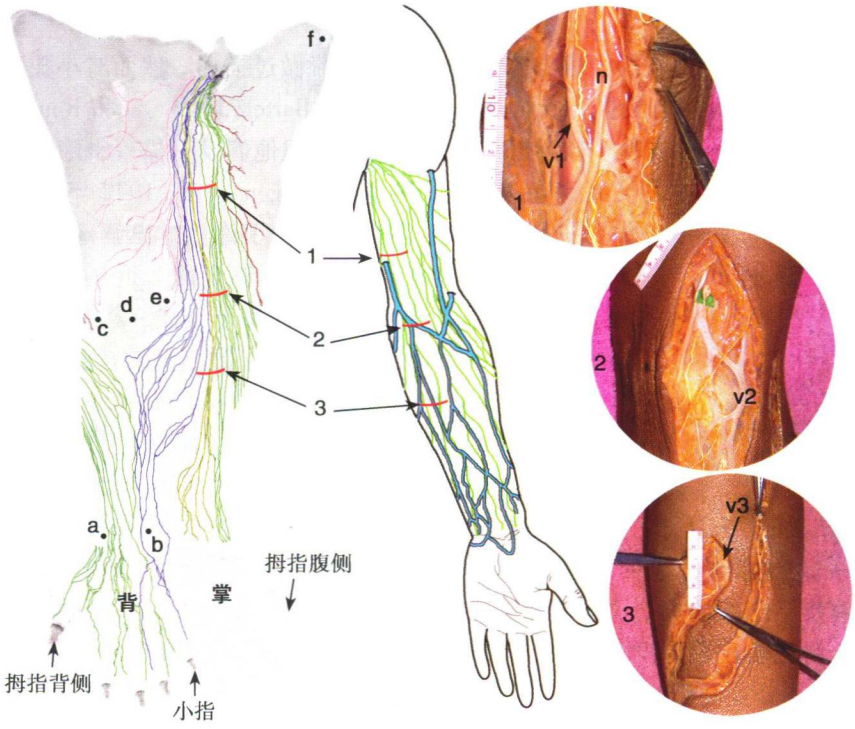


图 4-8-3　上臂浅表淋巴管与静脉的关系、淋巴管-静脉吻合的切口选择

a. 尺骨茎突；b. 桡骨茎突；c. 肱骨外上髁；d. 尺骨鹰嘴；e. 肱骨内上髁；f. 肩峰；v1. 上臂贵要静脉；v2. 肘贵要静脉；v3. 前臂贵要静脉分支，红线，拟手术切口

在本文第三章中，已展示了上肢各区域浅淋巴管与浅静脉的关系（图 3-5-7，图 3-5-16、图 3-5-18 ~ 图 3-5-27）。这些解剖特征可作为在施行淋巴管-静脉吻合术时的参考，并以其为寻找淋巴管时的引导位置和吻合处。另外，根据作者的经验，淋巴管越小，它的管壁越脆弱；相反，管壁越大，管壁越韧，利于缝合（吻合）。并且较大的淋巴管，引流量也相对的较大。

断指再植已成为一种治疗断指的常规方法，多种原因可影响术后的成活率，其中术后指掌侧固有动静脉是否通畅是重要的原因之一（Morrison 等，1977 年；程国良等 1997 年；Sebastin 等，2011 年；阳富春等，2003 年；Morrison 等，2007 年）。但在国内外主要的文献中几乎都没有提及有关淋巴回流受阻的现象。有报道指出，除了动静脉受阻可引起再植指体色泽变白或暗紫色以外，还有一种情况，再植术后指体呈蜡白色、指腹张力高，然而指端侧方切开流出鲜红色血液，这说明指体供血良好。并认为呈现这种现象主要是由于指体缺血时间过长，部分细胞已开始变性，使毛细血管通透性增加。一旦断指通血后，造成细胞（组织）水肿。最后出现组织间张力增高，使末梢循环受阻，而呈现出蜡白色（程国良等，1997 年）。本文作者在早期的临床工作中也曾遇见过此种情况的案例，并进行了探查，发现动静脉吻合良好通畅。通过指淋巴管解剖学的研究后，笔者认为，此种现象的出现也可能是由于指动静脉吻合通畅后，由于再植指体的淋巴回流受阻而引发的淋巴水肿。虽然在术后的处理上基本相同，但进一步认识此种现象，可对减少再手术（探查）的机会，减低病患的痛苦，增加其成活率有一定的帮助。

随着医学技术的发展，各种拇、指再造术的创立，为拇、手指缺损的病人带来了希望（程国良等，1997 年；侯书健等，2005 年；Buncke 等，2007 年）。而组织工程学及三维组织器官打印技术的发展（Mironov 等，2003 年；Lovett 等，2009 年），必将也为此类病人带来福音，自身趾供体可能将被三维打印体所取代。此技术不但可按照病人不同程度的手指缺损情况，按个体需要进行打印，并且免除了病人足部的手术创伤。人体手指组织的打印也将包含指淋巴管。本研究为此技术提供了指淋巴管的解剖学基础（图 3-5-7）。

第九节　下肢淋巴管分布及引流

早在1874年，Sappey就对下肢的浅表淋巴管的分布及回流做过描述。然而对小腿后侧与小隐静脉伴行的两支淋巴主干描述，仅止于腘浅淋巴结。进入20世纪后，Bartel（1909年）和Rouvière（1938年）利用Gerota（1896年）的方法对尸体标本的下肢淋巴管进行过研究。但他们没有描写小隐静脉旁淋巴管的详细形态及分布变异。随着X线技术的发展，Málek等（1959年）、Haagensen等（1972年）和Viamonte等（1980年）利用X线造影技术，对活体下肢淋巴进行了研究。其结果展示了许多淋巴解剖知识，但由于活体造影的局限，每次造影仅能显示下肢部分淋巴管，提供的解剖学数据不够全面。近年来的研究（Pan等，2011年、2013年）和本书的内容不仅以X线造影影像和图片的方式阐述了下肢浅表集合淋巴管（包括部分深部淋巴管）详细的分布和结构，显示了淋巴管分布的个体变异，还发现了淋巴管的营养血管，并进一步确定了小隐静脉旁淋巴管的通路。

下肢淋巴管分布较复杂（图3-6-1，图3-6-2），它们大部分汇入腹股沟浅淋巴结。始于外踝后区的淋巴管在小腿后与小隐静脉伴行，汇入腘浅淋巴结，然后入腘深淋巴结（图3-6-10，图3-6-12～图3-6-16），再汇入股淋巴管及淋巴结（图3-6-21，图3-6-26），而后注入腹股沟深淋巴结（图3-6-21，图4-9-1）。从腘淋巴结到腹股沟淋巴结不总是经股淋巴管回流的。偶见小腿后组淋巴管在腘窝注入腘浅淋巴结后，不再注入腘深淋巴结，而在腘窝皮下组织向内行走并汇集入大腿内侧组淋巴管（图3-6-28，图4-9-1）。

在个别标本中，淋巴管出腘深淋巴结后，分成两支，股淋巴管与股动静脉伴行，股深淋巴管行走于股深动静脉与坐骨神经及其分支间行走，然后汇入腹股沟深淋巴结（图3-6-27，图4-9-1）。Viamonte等（1980年）发现股深淋巴管在靠近闭孔血管时与其伴行并穿过闭孔，汇入髂内淋巴结。同时又发现如股深淋巴管与坐骨神经伴行，则可汇入臀下淋巴结。此通路的发现，一方面可以解释为什么有些病患在施行了腹股沟淋巴结清扫术后，不发生下肢淋巴水肿。但另一方面，下肢癌肿病患伴有此淋巴通道，即使施行了腹股沟淋巴结清扫术后，癌细胞仍可以沿此通道转移。这些解剖特征能为临床上的诊治提供有价值的参考。

采用显微外科技术施行淋巴管-静脉吻合是治疗肢体继发性淋巴水肿的方法之一（Gloviczki等，1988年；O'Brien等，1990年；Koshima等，2003年；Demirtas等，2009年）。除显微外科技术及器械设备等因素外，详细了解淋巴管解剖通路、分布以及与静脉的关系，将有助于术前的计划制定、术中脉管的探查，从而影响到手术的预后。Huang等（1985年）指出施行多支淋巴管-静脉吻合病患的预后将比单支吻合后的疗效更佳。而在下肢施行此类手术时，吻合部位多选在下肢的内侧部位（图4-9-2）。大腿内侧组的浅淋巴管可接收来自（除足部外踝后区和小腿后区外）足和小腿浅淋巴管的回流（图3-6-1，图3-6-2，图3-6-4，图3-6-10，图3-6-21）。足背和下肢内侧的淋巴管与大隐静脉及其属支伴行。按照Moore等（1999年）的描述，在膝关节内侧，大隐静脉主干位于髌骨内缘向后4横指宽处。确定了大隐静脉主干的位置，术者即可在其周围探寻淋巴管，找到合适大小和数量的淋巴管作淋巴管-静脉吻合。当然，在确定大隐静脉主干位置时应按照患肢由病变而增粗的情况，调整髌骨内侧缘至该静脉的间距。临床上也可利用小隐静脉旁的淋巴管施行淋巴管-静脉吻合。其特点有：其一，小隐静脉旁总有1～4淋巴管伴行，位置相对较固定；其二，可以将小隐静脉作为寻找参照物；其三，此淋巴管管径较粗、管壁较韧，易于缝合（吻合）。

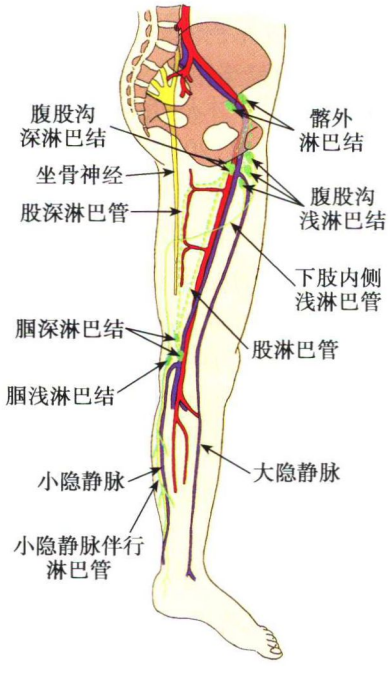


图4-9-1　下肢小腿后侧至大腿的淋巴通路示意图

此外，用淋巴管移植方法治疗下肢淋巴水肿案例也有报道（Baumeister等，1990年）。术前，通常会在健侧下肢的趾间皮内注

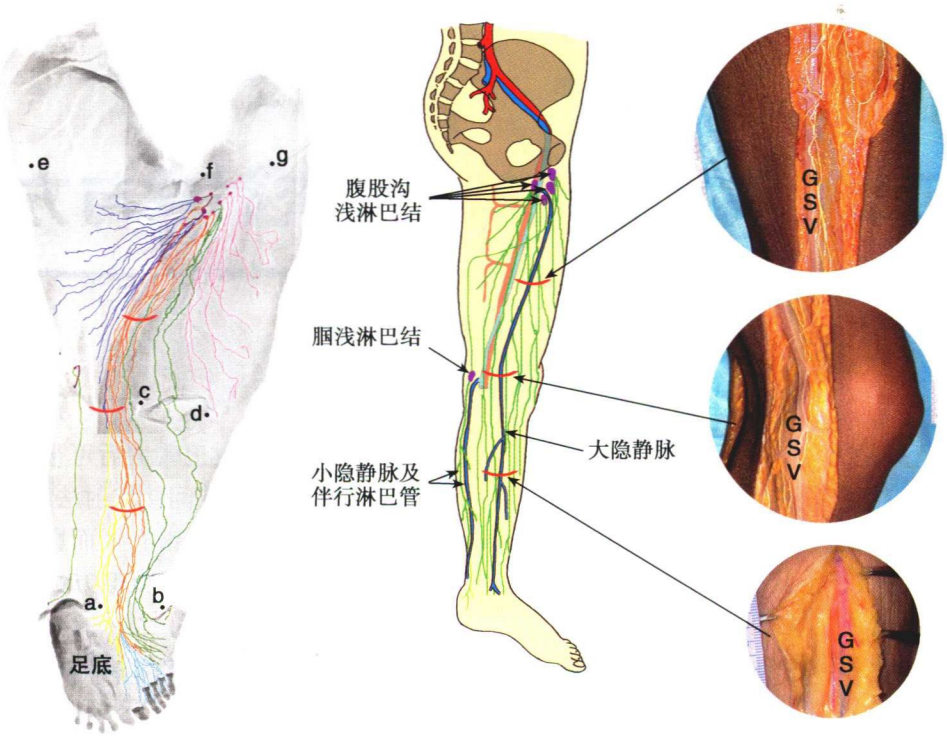


图 4-9-2　下肢浅表淋巴管与静脉的关系、淋巴管-静脉吻合的切口选择

a. 内踝；b. 外踝；c. 股骨内上髁；d. 股骨外上髁；e. 坐骨结节；f. 耻骨结节；g. 髂前上棘；GSV. 大隐静脉。红线，手术拟切口

入染料，染料被吸收进入下肢内侧组淋巴管后，术中较易地被发现和获取。本实验结果显示，从内踝后区发出的淋巴管可汇入大腿内侧组淋巴管。如果病患的趾间区域由于其他原因而不宜选为染料注射点时，可否选用内踝后区作为替代注射点，以达到显现和获取大腿内侧淋巴管之目的。

有报道显示，大隐静脉抽剥术后可有部分（约 8%）病患出现与淋巴回流有关的并发症，包括腹股沟及/或各切口淋巴瘘或下肢淋巴水肿。同样也偶有报道，在冠状动脉桥式分流术后，由于大隐静脉作为桥脉血管被切除，受淋巴回流的影响，部分病患的受累肢体可发生下肢淋巴水肿现象（袁彪等，2006 年）。从本书第三章中可见，大隐静脉及其属支周围有较丰富的淋巴管与之伴行，任何与此静脉有关的手术都或多或少地累及到其周围的淋巴管，从而引发上述并发症。手术时应尽量减少对其周围组织的损伤，以防止此类并发症的发生。

第五章　淋巴系统解剖研究材料与方法

由于淋巴管壁是无色透明的，在实地解剖时难以辨认，有色介质进入淋巴管内后可很好显示其走行和分布。从淋巴系统解剖研究的历史中可以看出，以前的主要方法是用直接或间接注射法来显示淋巴管，在实体解剖时显示淋巴管和淋巴结。最初直接注射法的主要介质为水银，因水银有毒而影响其使用。间接注射的代表介质为普鲁士蓝混合溶液，但此法效果仍不理想。还有许多不同但类似方法已被很多著作中描绘过，在此不再赘述。

在此章节中，作者将详细说明用于此次实验与研究的材料和方法。

一、材　　料

材料方面包括标本材料、注射和成像的材料、器械和仪器。

（一）标本材料

本书所提供的研究结果均从新鲜的尸体获得，由于此注射法所用的时间较长，为了防止尸体其他部位组织的腐烂，尸体各部分必须分割，每个部位分别地进行注射和解剖。

（二）注射用材料（介质）

6%浓度的双氧水是用来显示淋巴管的，把少量的墨汁或蓝墨水掺和在双氧水内也有助于发现淋巴管，使用法国产的墨汁（Encre de chine，Pebeo，France）和蓝墨水（Code 134010. 318 Emb22278J，Le Géant des Beaux Arts，Saverne Cédex，France）较好，不会在双氧水中结成小块。墨水与双氧水的比例为1∶20。

氧化铅（Pb_3O_4）混合剂是用来显示淋巴系的材料，它包含有氧化铅、奶粉和水，制作方法如下，取5g奶粉置于研钵中研细，加3～5滴水，混合成糊状，再加3～4ml水稀释后研匀，加入15g氧化铅把其调和成浆糊状再研细，再加15ml水稀释，调和成混合剂备用（图5-1-1）。因氧化铅比重大，它会沉淀于混合剂的底部，每次注射前必须再调和均匀后使用。如留置混合剂到隔天再用，仍可取得相同效果，甚至减少针管阻塞的频率。由于氧化铅具有微毒，可用硫酸钡替代（图5-1-2）。



图5-1-1　氧化铅混合剂

（三）器械与仪器

器械包括一般的解剖用的手术刀、剪刀、血管钳、镊子、显微外科用器械、各种注射器、大小针头包括30号细针（1英吋长），还包括针头针筒间的塑料连接管。



图 5-1-2　硫酸钡混合剂

仪器包括有手术显微镜、数码照像机、X 线摄像机、数码成像机、X 线读片灯、电脑和病理用显微镜等。

由于有些淋巴管直径小于 0.3mm，必须用更细的毛细玻璃针管来注射，因此必须备有毛细玻璃管（Micro Pipets：Fisher Scientific，Pittsburgh，PA，USA）及毛细玻璃针管制作仪（Model PP-830：Narishige Co.，Tokyo，Japan）（图 5-1-3）。

显微注射控制仪（micromanipulator）（MN-153，Narishige Scientific Instrument Laboratory，Tokyo，Japan）是重要的仪器之一。在进行显微注射时，它不但能固定针头，并可以向各个方向移动针头（图 5-1-4）。

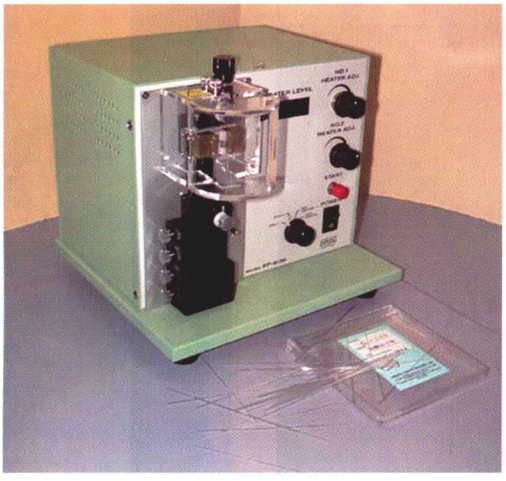


图 5-1-3　毛细玻璃管及毛细玻璃针管制作仪

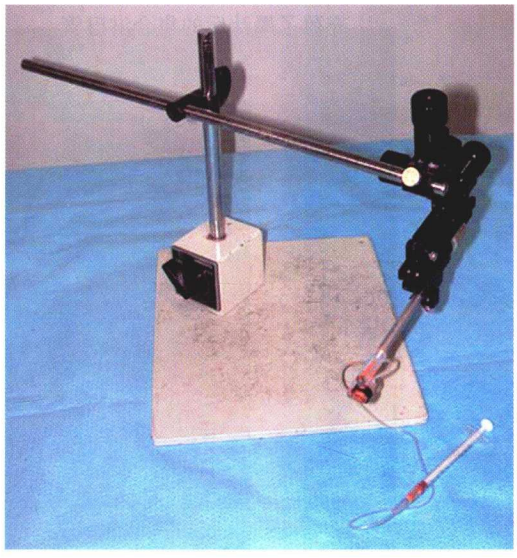


图 5-1-4　显微注射控制仪

二、方　　法

本书所介绍的新方法，大体上包括二个步骤。首先用双氧水（加或不加染料）注入受检组织内，在手术显微镜下探寻出淋巴管。然后用微血管注射技术把不透 X 线的混合剂注入淋巴管，再对受检组织进行 X 线照像。部分组织标本用 CT 进行横截切面扫描，以及用组织病理切片辅助检查来进一步获取淋巴系统

的详细资料。

（一）探寻淋巴管

用少量的6%双氧水加墨汁或墨水溶液，注入头面部正中线包括皮内的全层皮肤组织内，然后把头皮面部和颈部的浅表组织（包括深筋膜）游离下来，皮肤面朝下置于显微镜下，找出淋巴管（图5-2-1）。此法也适用于乳头和指（趾）尖（图5-2-2～图5-2-8）。从图中可以看到，墨汁容易玷污周围组织，使之该组织内的淋巴管难以被进一步发现。可改仅用少量6%双氧水注入标本，同样可以在显微镜下探查到被气体扩张的淋巴管（图5-2-5A、B）。

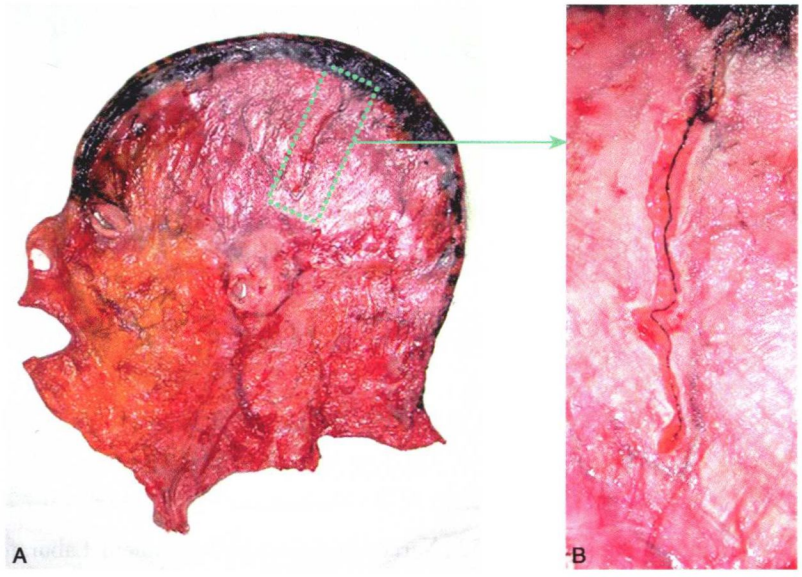


图5-2-1　墨汁-双氧水混和液灌注显示淋巴管

图B为图A绿框内组织的放大图。头颈部软组织被从头颅分离下来。可见充盈了墨汁后的集合淋巴管

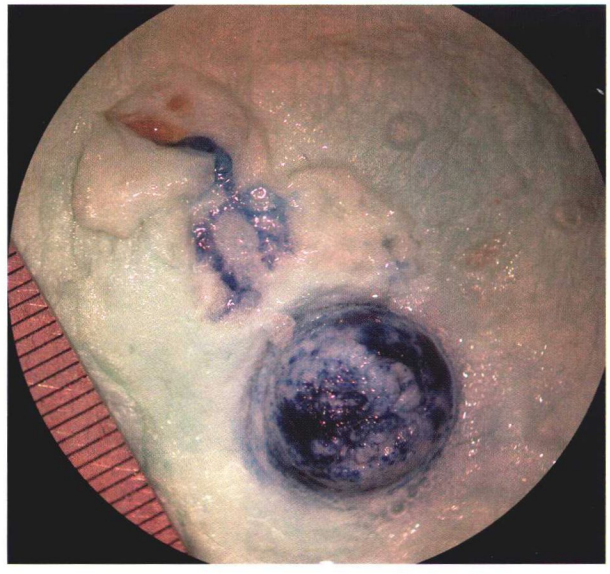


图5-2-2　乳晕真皮下淋巴管

乳头注入墨汁-双氧水混和液灌注显示的淋巴管

头面部淋巴管是向心性排列至颈部淋巴结，每根淋巴管的探查起始点可选在离正中线约2cm处，头皮内淋巴管从深面探查较易，皮肤面朝下，而面部则在皮肤面朝上较易（包括内外眦、外鼻旁、嘴角旁和下颌

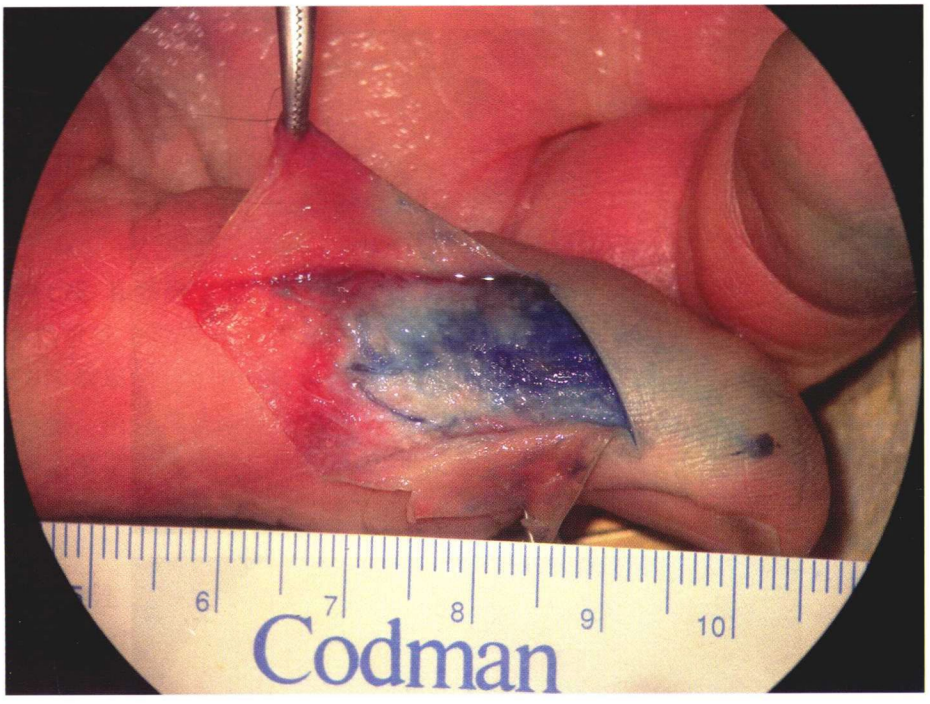


图 5-2-3　右拇指桡侧淋巴管
右拇指桡侧灌注墨汁-双氧水混和显示的淋巴管

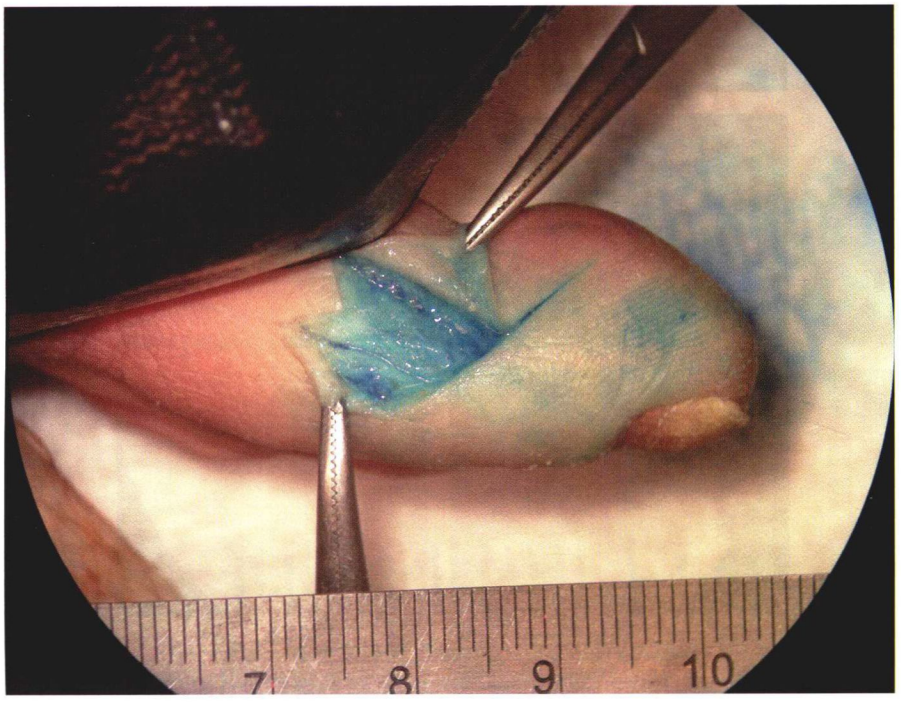


图 5-2-4　右中趾内侧淋巴管
右中趾内侧灌注墨汁-双氧水混和液显示的淋巴管

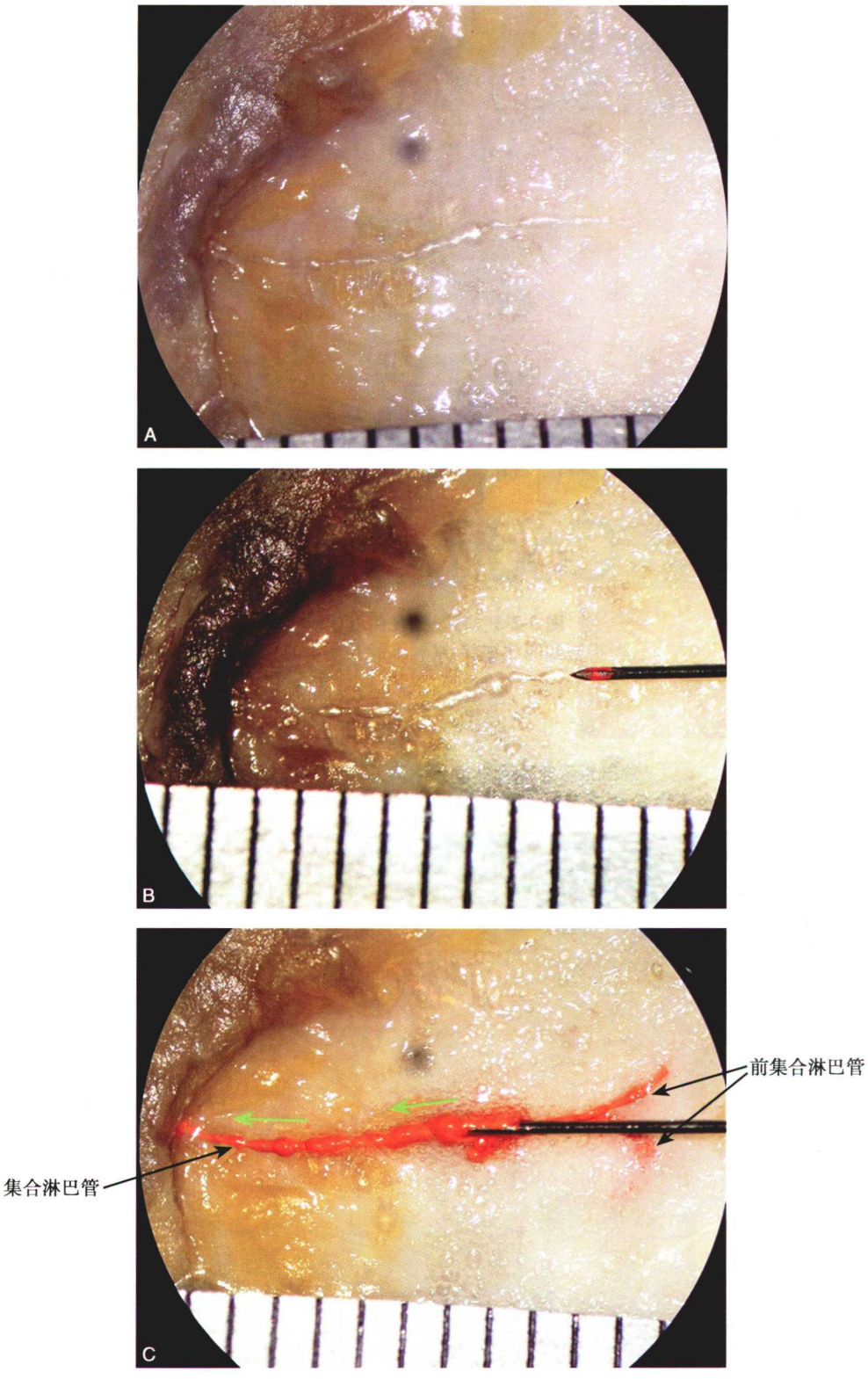


图 5-2-5　皮下淋巴管灌注步骤

双氧水处理显示帽状腱膜和皮下组织内的淋巴管(A);30 号细针准备插入淋巴管(B);针头插入后注入氧化铅混合液,淋巴管被凸显,右侧是前集合淋巴管位于呈白色的帽状腱膜层内,左侧的集合淋巴管位于呈黄色的皮下组织内(C)

处）寻找，耳廓则由上背部开始至皮肤前面外侧部。

胸部及乳腺的大部分淋巴管呈放射性排列。由胸骨旁肋下缘流向腋窝淋巴结，故探查可以从胸骨旁和肋缘开始，在探寻深部的胸廓内血管伴行的淋巴管时，可把此标本置于皮肤朝下的位置，探查点可始于脐水平线上 2cm 的动静脉周围（图 5-2-6）。



图 5-2-6　6% 双氧水处理显示胸壁内面近左侧肋缘脂肪组织内的淋巴管

在探查黏膜内（或/和黏膜下）的淋巴管时，用 6% 双氧水显示淋巴管的方法略与上述方法不同。用棉签粘沾少许 6% 双氧水，涂抹在黏膜上，此时大量的气泡就会产生。稍后在显微镜的观察下，用冲洗针筒把黏膜表面多余的气泡轻轻地冲洗掉，此时，黏膜内或黏膜下的淋巴管就可以显示出来了（图 5-2-7）。

（二）淋巴管内灌注

当组织内的淋巴管被找到后，把 1 英寸长的 30 号细针衔接于塑料连接管并固定在显微注射控制仪的针头固定臂上，连接管的另一端与 1ml 针筒相连，并将针头、连接管和针筒内注满预先准备好的氧化铅混合剂（图 5-1-4）。在显微镜的注视下，将针头小心地插入淋巴管。针头最好要通过至少一个瓣膜，然后轻轻地用脉冲推进法将此混合剂注入淋巴管（图 5-2-5B、C）。当感到注入有压力或有任何混

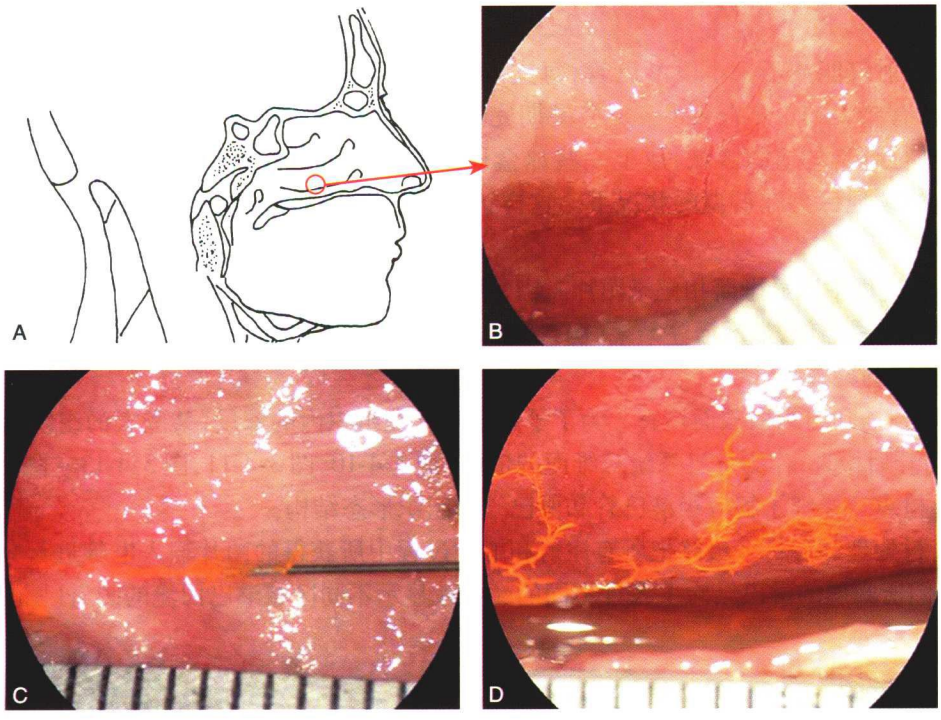


图 5-2-7　鼻腔黏膜淋巴管灌注步骤

A. 示意图；B. 6% 双氧水处理显示鼻腔内面的淋巴管；C. 细针插入后并注入氧化铅混合剂；D. 氧化铅混合剂注射后，显示出毛细淋巴管和前集合淋巴管

合剂溢出时，必须停止注射。退出针头后，此标本作一次X线照像，检查被注射淋巴管的长度，然后解剖出此次被注射淋巴管的最远点，作为下次注射的起点，如此重复，直到淋巴管全部被注射完成（图5-2-8）。如果淋巴管径小于0.3mm时，用预先制作好的毛细玻璃针头来代替金属针头，同样能取得较好的结果（图5-2-9）。

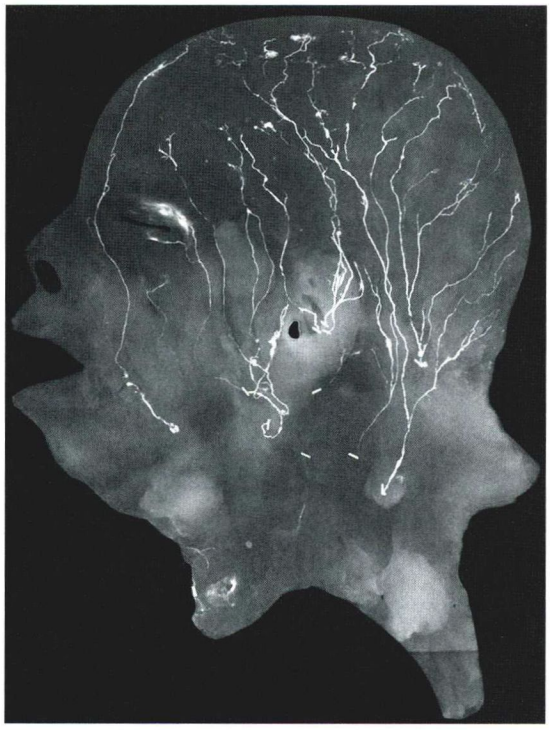


图5-2-8　灌注显示头面颈部浅层淋巴管的X光图像

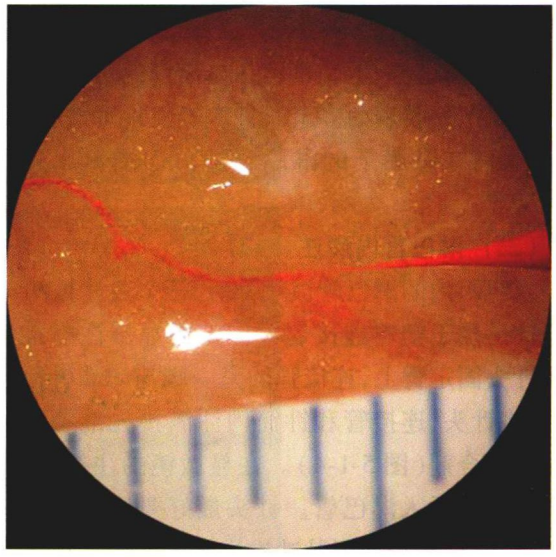


图5-2-9　毛细玻璃针管的应用

由于每次注射仅能显示一小段淋巴管，每支淋巴管需要多次注射才能被完成，而每个标本组织有很多条淋巴管，有些大的标本需要6～8个星期完成。虽然在空调解剖室内进行解剖，为减缓组织腐烂，在还未被进行解剖的组织区域，放上一些冰盒以减缓组织腐烂过程。每间隔3小时置换一次以确保此区域组织持续地保持在低温的状况下。这样，这些较大的组织标本腐烂的过程可延续至8个星期甚至更长。

在注射解剖过程中以显微照相记录图片。当每一个组织标本内的全部淋巴管被注射完后，该标本再被做一次全面的X线照像，显示灌注结果（图5-2-8）。

（三）其他辅助检查

1. CT断层扫描和组织横截面检查　为了了解淋巴管在组织内的深度，某些大的组织标本可作CT检查，或横截面切开后检查，作为淋巴系统三维面的依据（图3-4-10，图3-4-11，图3-4-13～图3-4-17）。

2. 组织学检查　详细了解各级淋巴管和淋巴结的组织形态结构。

3. 后期资料处理和分析　最终把所有注射和解剖过程中所获得的图片输入电脑进行分析研究，各条淋巴管按照它们所归属的淋巴结涂上各种不同的颜色来显示不同区域淋巴回流的图谱（图5-2-10）。



图 5-2-10　头面颈部浅层淋巴管
不同颜色的淋巴管汇入不同部位的淋巴结

参考文献

1. 程国良,潘达德. 手指再植与再造. 第 1 版. 1-3,118-127,227-228,北京:北京人民出版社. 1997.
2. 侯书健,程国良,方光荣等. 拇指及手指再造手术血管危象 164 例临床分析. 中华显微外科,2005,28(2):130-132.
3. 刘宁飞. 淋巴水肿-诊断与治疗. 北京:科学出版社,2014. 142-148.
4. 阳富春,赵劲民,杨志等. 断指再植成活影响因素探讨(附 111 例 167 指分析). 广西医学,2003,25(2):195-197.
5. 殷之平. 颈部乳糜瘘(综述). 耳鼻咽喉-头颈外科,1997,4(5):315-317.
6. 袁彪,赵胜,黄陈军等. 内镜采集大隐静脉在 CABG 术中的应用及组织学评估. 中华胸心血管外科杂志,2006,22(2):99-101.
7. 张振湘. 淋巴外科学. 北京:人民卫生出版社,1984. 75,176-180.
8. Aglianò M,Sacchi G,Weber E,et al. Vasa vasorum of superficial collecting lymphatics of human thigh. Lymphology,1997,30:116-121.
9. Aveta A,Tenna S,Segreto F,et al. Acute lymphedema of the eyelid after major reconstruction of the medial cantus:the role of the lymphatic drsinsge pattern. Plast Reconstr Surg,2011,128(4):370-372.
10. Aydin MA,Okudan B,Aydin ZD,et al. Lymphoscintigraphic drainage patterns of the auricle in healthy subjects. Head Neck,2005,27:893-900.
11. Baker TJ,Gordon HL,Molienko P. Rhytidectomy. Plast Reconstr Surg,1977,59:24-30.
12. Bartel B. Das Lymphgefasssystem. In:Handbuch der Anatomie des Menschen. Edited by Kv Bardeleben. Jene:Gustav Fischer,1909. 1-250.
13. Baumeister R,Siuda S. Treatment of lymphedemas by microsurgical lymphatic grafting :what is proved. Plast Recon Surg,1990,85:64-74.
14. Braithwaite LR. The flow of lymph from the ileocaecal angle,and its possible bearing on the cause of duodenal and gastic ulcer. Br J Surg,1923,11:7-26.
15. Buncke GM, Buncke HJ, Lee CK. Great toe-to-thumb microvascular transplantation after traumatic amputation. Hand Clin,2007,23(1):105-115.
16. Byers RM,Smith JL,Russell N,Rosenberg V. Malignant melanoma of the external ear. Review of 102 cases. Am J Surg,1980,140(4):518-521.
17. Cao YL,Vacanti P Paige,Keith T,Upton J,et al. Transplantation of Chondrocytes Utilizing a Polymer-Cell Construct to Produce Tissue-Engineered Cartilage in the Shape of a Human Ear. Plast Reconstr Surg,1997,100(2):297-302.
18. Cascinelli N,Morabito A,Santinami M,et al. Immediate or delayed dissection of regional nodes in patients with melanoma of the trunk:a randomised trial. WHO Melanoma Programme. Lancet,1998,351:793-796.
19. Chalasani R,McNab A. Chronic lymphedema of the eyelid:Case series. Orbit,2010,29:222-226.
20. Cole DJ,Mackay GJ,Walker BF,et al. Melanoma of the external ear. J Surg Oncol,1992,50(2):110-114.

21. Cole MD, Jakowatz J, Evans GR. Evaluation of nodal patterns for melanoma of the ear. Plast Reconstr Surg, 2003, 112(1): 50-56.
22. Cooper AP. The anatomy of the Breast. London: Longman, Orme, Green, Brown and Longmans, 1840.
23. Cordova A, Moschella F. Evaluation of nodal patterns for melanoma of the ear. Plast Reconstr Surg, 113(5): 1528; author reply 1529, 2004.
24. Cowdry EVA. textbook of histology. Philadelphia: Lea and Febiger, 1950.
25. Cox CE, Salud CJ, Cantor A, et al. Learning curves for breast cancer sentinel lymph node mapping based on surgical volume analysis. J Am Coll Surg, 2001, 193: 593-600.
26. Critchley G, Handa A, Maw A, et al. Complications of varicose vein surgery. Ann R Coll Surg Engl, 1997, 79: 105-110.
27. Cruikshank W. The anatomy of the absorbing vessels of the human body. London: G. Nicol, 1786.
28. Davidsson A, Hellquist HB, Villman K, et al. Malignant melanoma of the ear. J Laryngol Otol, 1993, 107(9): 798-802.
29. De Cicco C, Trifiro G, Calabrese L, et al. Lymphatic mapping to tailor selective lymphadenectomy in cN0 tongue carcinoma: beyond the sentinel node concept. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2006, 33(8): 900-905.
30. de Gier HH, Balm AJ, Bruning PF, et al. Systematic approach to treatment of chylous leakage after neck dissection. Head Neck, 1996, 18(4): 347-351.
31. Delamère G, Poirier P, Cunéo B. The lymphatics-general anatomy of the lymphatic system. London: Constable & Company Ltd, 1903.
32. Demirtas Y, Ozturk N, Yapici O, et al. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis and lymphaticovenous implantation for treatment of unilateral lower extremity lymphedema. Microsurgery, 2009, 29(8): 609-618.
33. Denz F. Age Changes in lymph nodes. J Path & Bact, 1947, 59: 575-591.
34. Drinker CK, Yoffey JM. Lymphatics, lymph and lympoid tissue. Cambridge: Harvard University Press, 1941.
35. Droulias C, Whitehurst JO. The lymphatics of the tongue in relation to cancer. Am Surg, 1976, 42(9): 670-674.
36. Erickson VS, Pearson ML, Ganz PA, et al. Arm edema in breast cancer patients. J Natl Cancer Inst, 2001, 93: 96-111.
37. Fleissig A, Fallowfield LJ, Langridge CI, et al. Post-operative arm morbidity and quality of life: Results of the ALMANAC randomised trial comparing sentinel node biopsy with standard axillary treatment in the management of patients with early breast cancer. Breast Cancer Res Treat, 2006, 95: 279-293.
38. Földi M, Földi E, Kubik SE. Textbook of Lymphology. San Francisco: Urban & Fischer, 2003.
39. Forkert PG, Thliveris J, Bertalanffy F. Structure of sinuses in the human lymph node. Cell Tiss Res, 1977, 183: 115-130.
40. Fujita T, Miyoshi M, Murakami T. Scanning electron microscope observation of the dog mesenteric lymph node. Zellforsch, 1972, 133: 147-162.
41. Gillies HD. Treatment of lymphoedema by plastic operation. Br Med J, 1935, 1: 96.
42. Gloviczki P, Fisher J, Holloer LH, et al. Microsurgical lymphovenous anastomosis for treatment of lymphedema: A critical review. J Vasc Sur, 1988, 7(5): 647-652.
43. Gould EA, Winship T, Philbin PH, et al. Observation on a "sentinel node" in cancer of the parotid. Cancer, 1960, 13: 77-78.
44. Gulland G. The development of lymphatic glands. J Path & Bact, 1894, 1: 447-485.
45. Guy CL, Converse JM, Morello DC. Esthetic Surgery for the Aging Face. In: Converse JM, McCarthy JG, Littler JW, eds. Reconstructive Plastic Surgery. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1977.

46. Guyton A, Hall J. Textbook of medical physiology, 11th Ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2006.
47. Haagensen CD, Feind CR, Herter FP, et al. The lymphatics in cancer. Philadelphia: WB Saunders, 1972.
48. Huang GK, Hu RQ, Liu ZZ, et al. Microlymphaticovenous anastomosis in the treatment of lower limb obstructive lymphedema: Analysis of 91 cases. Plast Reconstr Surg, 1985, 76: 671-685.
49. Jamieson JK, Dobson JF. The lymphatics of the tongue: With particular reference to the removal of lymphatic glands in cancer of the tongue. Bri J Surg, 1920, 8(29): 80-87.
50. Junqueira L, Carneiro J. Basic histology-text & atlas, 10th Ed. New York: Lange Medical Books McGraw-Hill, 2003.
51. Kern KA. Sentinel lymph node mapping in breast cancer using subareolar injection of blue dye. J Am Coll Surg, 1999, 189: 539-545.
52. Kimberg VS, Rubio IT, Henry R, et al. Subareolar versus peritumoral injection for location of the sentinel node. Am Surg, 1999, 6: 860-865.
53. Kissin MW, Querci della Rovere G, Easton D, et al. Risk of lymphoedema following the treatment of breast cancer. Br J Surg, 1986, 73: 580-584.
54. Klapper SR, Patrinely JR. Management of cosmetic eyelid surgery complications. Semin Plast Surg, 2007, 21(1): 80-93.
55. Koshima I, Nanba Y, Tsutsui T, et al. Long-term follow-up after lymphaticovenular anastomosis for lymphedema in the leg. J Reconstr Microsurg, 2003, 19(4): 209-215.
56. Krag DN. Minimal access surgery for staging regional lymph nodes: the sentinel-node concept. Curr Probl Surg, 1998, 35: 951-1016.
57. Krstić R. Human microscopic anatomy. Berlin: Springer-Verlag, 1991.
58. Langer I, Guller U, Berclaz G, et al. Morbidity of sentinel lymph node biopsy (SLN) alone versus SLN and completion axillary lymph node dissection after breast cancer surgery: A prospective Swiss multicenter study on 659 patients. Ann Surg, 2007, 245: 452-461.
59. Lewis F. The first lymph glands in rabbit and human embryos. Anat Recor, 1909, 3: 341-353.
60. Lin CH, Ali R, Chen SC, et al. Vascularized Groin Lymph Node Transfer Using the Wrist as a Recipient Site for Management of Postmastectomy Upper Extremity Lymphedema. Plast Reconstr Surg, 2009, 123(4): 1265-1275.
61. Lord RSA. The white veins: conceptual difficulties in the history of lymphatics. Medical History, 1967, 12: 174-184.
62. Lovett M, Lee K, Edwards A, et al. Vascularization strategies for tissue engineering. Tissue Eng Part B Rev, 2009, 15(3): 353-370.
63. Lucci A, McCall LM, Beitsch PD, et al. Surgical complications associated with sentinel lymph node dissection (SLND) plus axillary lymph node dissection compared with SLND alone in the American College of Surgeons Oncology Group Trial Z0011. J Clin Oncol, 2007, 25: 3657-3663.
64. Ludwig V. Über Kurzschluβwege der Lymphbahnen und ihre Beziehungen zur lymphogenen Krebsmetastasierung. Path Microbiol, 1962, 25: 329-334.
65. Mabry H, Giuliano AE. Sentinel node mapping for breast cancer: progress to date and prospects for the future. Surg Oncol Clin N Am, 2007, 16: 55-70.
66. Male D, Brostoff J, Roth DB. , et al. Immunology, 7th Ed. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2006.
67. Málek P, Kolc J, Belán A. Lymphography of the deep lymphatic system of the thigh. Acta Radiol, 1959, 51(6): 422-428.
68. Mannoor MS, Jiang Z, James T, et al. 3D printed bionic ears. Nano Lett, 2013, 12; 13(6): 2634-2639.
69. Martin RCG II, Chagpar AC, Scoggins CR, et al. Clicopathologic factors associated with false-negative sentinel

lymphnode biopsy in breast cancer. Ann Surg,2005,241:1005-1015.

70. Martini L,Brandani P,Chiarugi C,et al. First recurrence analysis of 840 cutaneous melanomas:a proposal for a follow-up schedule. Tumori,1994,80:188-197.
71. Mascagni P. Vas lymphaticorum corporis humani historia et ichnographia. Sienne:P. Carli,1787.
72. Mazeron JJ,Otmezguine Y,Huart J,et al. Conservative treatment of breast cancer:Results of management of axillary lymph node area in 3353 patients. Lancet,1985,1:1387.
73. Mironov V,Boland T,Trusk T,et al. Organ printing:computer-aided jet-based 3D tissue engineering. Trends Biotechnol,2003,21(4):157-161.
74. Mondin V,Rinaldo A,Shaha AR,et al. Malignant melanoma of the auricle. Acta Otolaryngol,2005,125(11):1140-1144.
75. Moore K,Persaud T. The developing Human-Clinically oriented Embryology,6th Ed. Philadelphia:WB Saunders,1998.
76. Morrison WA,McCombe D. Digital replantation. Hand Clin,2007,23(1):1-12.
77. Morrison WA,O'Brien BM,MacLeod AM. Evaluation of digital replantation-a review of 100 cases. Orthop Clin North Am,1977,8(2):295-308.
78. Morrow M,Rademaker AW,Bethke KP,et al. Learning sentinel node biopsy:results of a prospective randomized trial of two techniques. Surgery,1999,126:714-722.
79. Morton DL,Wen DR,Wong JH,et al. Technical details of intraoperative lymphatic mapping for early stage melanoma. Arch Surg,1992,127:392-399.
80. O'Brien BM,Mellow CG,Khazanchi RK,et al. Long-Term Results after Microlymphaticovenous anastomoses for the treatment of obstructive lymphedema. Plast Reconstr Surg,1990,85(4):562-572.
81. Ozeki S,Tashiro H,Okamoto M,et al. Metastasis to the lingual lymph node in carcinoma of the tongue. J Maxillofac Surg,1985,13(6):277-281.
82. Pan W-R,le Roux CM,Briggs CA. Reply:Acute lymphedema of the eyelid after major reconstruction of the medial cantus:the role of the lymphatic drsinsge pattern. Plast Reconstr Surg,2011,128(4):372e.
83. Pan W-R,le Roux CM,Levy SM. Alternative lymphatic drainage routes from the lateral heel to the inguinal lymph nodes:anatomic study and clinical implicationsans. ANZ J Surg,2010,81(6):431-435.
84. Pan W-R,le Roux CM,Levy SM,et al. Lymphatic Drainage of the External Ear. Head Neck,2011,33(1):60-64.
85. Pan W-R,le Roux CM,Levy SM,et al. Lymphatic Drainage of the Tongue and the Soft Palate:Anatomic Study and Clinical Implications. Eur J Plast Surg,2010, 33(5):251-257.
86. Pan W-R,le Roux CM,Levy SM,et al. The morphology of the human lymphatic vessels in the head and neck. Clin Anat,2010,23(6):654-661.
87. Pan W-R,Rozen W R,Stella D,et al. A Three-Dimensional Analysis of the Lymphatics of a Bilateral Breast Specimen:A Human Cadaveric Study. Clin Breast Cancer,2009,9(2):86-91.
88. Pan W-R,Suami H,Corlett RJ,et al. Lymphatic Drainage of the Nasal Fossae and Nasopharynx:Preliminary Anatomical and Radiological Study with Clinical Implications. Head Neck,2009,31(1):52-57.
89. Pan W-R,Suami H,Taylor GI. Senile Changes in Human Lymph Nodes. Lymphat Res Biol,2008,6(2):77-83.
90. Pan W-R,Suami H,Taylor GI. The Superficial Lymphatic Drainage of the Head and Neck:An Anatomical Study and Clinical Implication. Plast Reconstr Surg,2008,121(5):1614-1624.
91. Pan W-R,Wang D-G,Levy SM,et al. Superficial Lymphatic Drainage of the Lower Extremity:Anatomic Study and Clinical Implications. Plast Reconstr Surg,2013,132(3):696-707.
92. Ravin AG,Pickett N,Johnson JL,et al. Melanoma of the ear:treatment and survival probabilities based on

199 patients. Ann Plast Surg,2006,57(1):70-76.

93. Robbins KT,Clayman G,Levine PA,et al. Neck dissection classification update. Arch Otolaryngol Head Neck Surg,2002,128:751-758.
94. Roitt I,Brostoff J,Male D. Immunology. 6th Ed. P:7-12. Alden Group,Oxford,UK 2003.
95. Rollon A,Salazar C,Mayorga F,et al. Severe cervical chyle fistula after radical neck dissection. Int J Oral-Maxilofac Stag,1997,25(5):363-365.
96. Rouvière,H. Anatomy of the Human Lymphatic System. Michigan:Edwards Brothers,1938.
97. Rubin E,Gorstein F,Rubin R,et al. Rubin's pathology-clinicopathologic foundations of medicine,4th Ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins,2005.
98. Sabin F. The development of the lymphatic nodes in the pig and their relation to the lymph hearts. Amer J of Anat,1905,4:355-389.
99. Sappey PC. Anatomie,Physiologie,Pathologie des vaisseaux lymphatiques. Paris:Adrien Delahaye,1874.
100. Sebastin SJ,Chung KC. A systemic review of the outcomes of replantation of distal digital amputation. Plast Reconstr Surg,2011,128(3):723-737.
101. Shayan R,Achen MG,Stacker SA. Lymphatic vessels in cancer metastasis:bridging the gaps. Carcinogenesis,2006,27(9):1729-1738.
102. Shpitzer T,Gutman H,Barnea Y,et al. Sentinel node-guided evaluation of drainage patterns for melanoma of the helix of the ear. Melanoma Res,2007,17(6):365-369.
103. Standring S. Gray's anatomy. Edinburgh:Elsevier Churchill Livingstone,2005.
104. Suami H,Pan W-R,Mann GB,et al. The Lymphatic Anatomy of the Breast and its Implications for Sentinel Lymph Node Biopsy:A Human Cadaver Study. Ann Surg Oncol,2008,15(3):863-871.
105. Taylor GI,Pan W-R. The angiosome concept and tissue transfer. QMP. St. Louis,Missouri,USA,2014.
106. Thompson JF,McCarthy WH,Bosch CM,et al. Sentinel lymph node status as an indicator of the presence of metastatic melanoma in regional lymph nodes. Melanoma research,1995,5:255-260.
107. Thompson JF,Morton DL,Kroon BBR. Textbook of melanoma. London:Martin Dunitz,2004.
108. Thompson J F,Uren RF. Lymphatic mapping in management of patients with primary cutaneous melanoma. Lancet Oncol,2005,6:877-885.
109. Thompson JF,Uren RF,Shaw HM,et al. Location of sentinel lymph nodes in patients with cutaneous melanoma:new insights into lymphatic anatomy. J Am Coll Surg,1999,189:195-204.
110. Uren RF,Howman-Giles RB,Thompson JF,et al. Interval nodes:the forgotten sentinel nodes in patients with melanoma. Arch Surg,2000,135:1168-1172.
111. Uren RF,Thompson JF,Howman-Giles RB. Lymphatic drainage of the skin and breast. Sydney Australia:Harwood academic publishers,1999.
112. Uren RF,Thompson JF,Howman-Giles RB. Sentinel nodes. Interval nodes,lymphatic lakes,and accurate sentinel node identification. Clin Nucl Med,2000,25:234-236.
113. van den Brekel MW,Castelijns JA,Snow GB. The size of lymph nodes in the neck on sonograms as a radiologic criterion for metastasis:how reliable is it. Ajnr,1998,19:695-700.
114. Viamonte MJ,Rüttimann A. Atlas of lymphography. New York:Thieme-Stuttgart,1980.
115. Visconti RP,Kasyanov V,Gentile C,et al. Towards organ printing:engineering an intra-organ branched vascular tree. Expert Opin Biol Ther,2010,10(3):409-420.
116. Wallace S,Jackson L,Dodd GD,et al. Lymphatic Dynamics in Certain Abnormal States. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med,1964,91:1187-1206.
117. Wang SL,Guo ZM,Zhang Q,et al. Sentinel lymph node radiolocalization in squamous cell carcinoma of the oral tongue. Ai Zheng,2007,26(5):533-536.

118. Ward NO, Acquarelli MJ. Malignant melanoma of the external ear. Cancer, 1967, 21(2): 226-233.
119. Werner JA, Dunne AA, Myers JN. Functional anatomy of the lymphatic drainage system of the upper aerodigestive tract and its role in metastasis of squamous cell carcinoma. Head Neck, 2003, 25(4): 322-332.
120. Young B, Heath JW. Wheater's Functional Histology; A text and colour atlas, 4th Ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2000.

淋巴系统研究常用名词中英文对照表

A

癌（cancer）
- 皮肤癌（skin c.）
- 皮肤基底细胞癌 BCC（basal cell carcinoma）
- 黑色素癌（melanoma）
- 鳞状细胞癌 SCC（squamous cell carcinoma）
- 乳腺癌（breast c.）

B

瓣膜（valve）
- 多瓣膜（multiple v.）
- 双向瓣膜（two-way v.）
- 异常瓣膜（abnormal v.）

瓣膜间管（intervavular vessel）
被膜（capsule）
被膜下窦（subcapsular sinus）
鼻（nose）
鼻后孔（choanae）
鼻甲（turbinate）
- 上鼻甲（superior t.）
- 下鼻甲（medial t.）
- 中鼻甲（inferior t.）

鼻腔(cavity of)
鼻咽（nasopharynx）

D

大腿（thigh）
动脉（artery）
- 股动脉（femoral a.）
- 颈内动脉（internal carotid a.）
- 颈外动脉（external carotid a.）
- 颈总动脉（common carotid a.）
- 面动脉（facial a.）
- 胸廓内动脉（internal thoracic a.）
- 指动脉（digital a.）

断指再植（figer replantation）

E

腭（palate）
- 软腭（soft p.）
- 硬腭（hard p.）

额（forehead）
耳垂（earlobe）
耳廓（auricle）
耳轮（helix）
耳屏（tragus）

G

骨（bone）
- 尺骨茎突（styloid process of ulna）
- 尺骨鹰嘴（olecroanon）
- 耻骨结节（pubic tubercle）
- 跟骨（calcaneus）
- 肱骨（humerus）
  - 内上髁（medial epicondyle of h.）
  - 外上髁（lateral epicondyle of h.）
- 股骨（femur）
  - 内上髁（medial epicondyle of f.）

外上髁（lateral epicondyle of f.）
胫骨（tibia）
髂前上棘（anterior superioriliac spine）
桡骨茎突（styloid process of radius）
颅骨（skull）
冠状缝（coronal suture）
人字缝（lambdoid suture）
舌骨（hyoid）
锁骨（clavicle）
胸骨（sternum）
胸骨柄（sternal manubrium）
下颌骨（mandible）
坐骨结节（sciatic tuberosity）

H

喉（larynx）
喉腔（cavity of l.）
喉咽（laryngopharynx）
踝（malleolus）
内踝（medial m.）
外踝（lateral m.）

J

肌（muscle）
二腹肌（digastricus）
腹直肌（rectus abdominis）
颈长肌（longus colli）
颈阔肌（platysma）
头长肌（longus capitis）
胸锁乳突肌（sternocleidomastoid）
肌腱（tendon）
屈指浅肌腱（t. of flexor digitorum superficialis）
屈指深肌腱（t. of flexor digitorum profundus）
集合淋巴管（collecting lymph vessel）
结间集合淋巴管（intermodal c. l. v.）
输出集合淋巴管（efferent c. l. v.）
输入集合淋巴管（afferent c. l. v.）
异常集合淋巴管（abnormal c. l. v.）
脊髓（spinal cord）
颊（cheek）
肩峰（acromion）
交通支（communicating branch）
角膜（cornea）
茎突（styloid process）
晶状体（lens）
颈（neck）
颈静脉角（jugular venous angulus）
静脉（vein）
大隐静脉 GSV（great saphenous v.）
股静脉（femoral v.）
贵要静脉（basilic v.）
颈内静脉（internal jugular v.）
头静脉（cephalic v.）
小隐静脉 SSV（small saphenous v.）
胸廓内静脉（internal thoracic v.）
掌背静脉（dorsal v. of hand）
指静脉（digital v.）

K

抗体（antibody）
口（mouth）
口角（corner of m.）
口腔（oral cavity）
口咽（oropharynx）

L

淋巴导管（lymphatic duct）
胸导管（thoracic d.）
淋巴干（lymphatic trunk）
左颈干（left jugular l. t.）
左锁骨下干（left subclavian l. t.）
淋巴管（lymphatic vessel）
鼻旁淋巴管（nasal l. v.）
唇旁淋巴管（oral l. v.）
顶淋巴管（parietal l. v.）
额淋巴管（frontal l. v.）
耳廓淋巴管（auricular l. v.）
耳前支（anterior branch.）
耳上支（superior branch）
耳下（垂）支（inferior/lobule branch）

耳中支（middle branch）
腹直肌后淋巴管（post-rectus l. v.）
睑淋巴管（eyelid l. v.）
内眦淋巴管（inner canthus l. v.）
外眦淋巴管（outer canthus l. v.）
下眼睑淋巴管（inferior eyelid l. v.）
颈前淋巴管（anterior cervical l. v.）
颏淋巴管（mental l. n.）
肋间淋巴管（intercostals l. v.）
前胸壁浅淋巴管（superficial chest l. v.）
软腭淋巴管（soft palate l. v.）
乳晕（周围）淋巴管（areolar l. v.）
上肢淋巴管（l. v. of upper limb）
前臂淋巴管（forearm l. v.）
尺/内侧组（ulnar group of）
桡/外侧组（radial group of）
前组（anterior group of）
上臂淋巴管（upperarm l. v.）
后/背侧组（posterior group of）
内侧组（medial group of）
前/腹侧组（anterior group of）
手指淋巴管（digital l. v.）
腕淋巴管（wrist l. v.）
掌背淋巴管（dorsal metacarpal l. v.）
尺侧组（ulnar goup of）
桡侧组（radial group of）
肘淋巴管（cubital l. v.）
舌淋巴管（tongue l. v.）
舌根支（pharyngeal branch）
舌后侧支（posterolateral branch）
舌尖支（apical branch）
舌前侧支（anterolateral branch）
下肢淋巴管（l. v. of lower limb）
大腿淋巴管（l. v. of thigh）
股/股动静脉周围淋巴管（femoral l. v.）
后组（posterior group of）
内侧组（medial group of）
外侧组（lateral group of）
踝淋巴管（malleolar l. v.）
膝淋巴管（l. v. of knee）
后组（posterior group of）
内侧组（medial groûp of）
外侧组（lateral group of）
小腿淋巴管（l. v. of leg）
后组（posterior group of）
内侧组（medial group of）
外侧组（lateral group of）
小隐静脉（旁）淋巴管（SSV l. v.）
趾淋巴管（digital l. v.）
足背淋巴管（l. v. of dorsum of the foot）
内侧组（medial group of）
外侧组（lateral group of）
前组（anterior group of）
胸骨旁淋巴管（parasternal l. v.）
咽侧壁外淋巴管（lateral pharyngeal l. v.）
咽后壁外淋巴管（retropharyngeal l. v.）
枕淋巴管（occipital l. v.）
肘淋巴管（cubital l. v.）
淋巴管瓣膜（lymphatic valve）
淋巴管壁（wall of lymphatic vessel）
淋巴管管腔（lumen of lymphatic vessel）
淋巴管壶腹（lymphatic ampulla）
淋巴管静脉吻合（lymphaticovenous anastomosis）
淋巴管憩室（lymphatic diverticulum）
淋巴管外膜（extima of lymphatic vessel）
淋巴管炎（lymphangitis）
淋巴管移植（transfer of lymphatic vessel）
淋巴管营养血管（arteriole nutrient vessels of lymphatic vessel）
淋巴管造影（lymphangiography）
淋巴核素（扫描）示踪术（lymphoscintigraphy）
淋巴结（lymph node）
肠系膜动脉淋巴结（mesenteric l. n.）
耳后淋巴结（retroauricular l. n.）
耳前淋巴结（preauricular l. n.）
耳下淋巴结（infra-auricular l. n.）
二腹肌下淋巴结（subdigastric l. n.）
发育期淋巴结（generating l. n.）
非功能性淋巴结（inactive l. n.）
肺门淋巴结（hilar l. n.）
腹股沟淋巴结（inguinal l. n.）
浅（superficial i. l. n.）
深（deep i. l. n.）
腹腔动脉淋巴结（celiac l. n.）

肝门淋巴结（hepatic portal l. n.）
功能性淋巴结（active l. n.）
腘窝淋巴结（popliteal l. n.）
浅（superficial p. l. n.）
深（deep p. l. n.）
颌下淋巴结（submandibular l. n.）
颊淋巴结（nasolabial l. n.）
颈内静脉淋巴结（internal jugular vein l. n.）
颈前淋巴结（anterior jugular l. n.）
颏下淋巴结（submental l. n.）
面淋巴结（buccinator l. n.）
乳突下淋巴结（mastoid l. n.）
前哨淋巴结（sentinel l. n.）
区域淋巴结（regional l. n.）
颧淋巴结（malar l. n.）
腮腺淋巴结（parotid l. n.）
实质性淋巴结（solidified l. n.）
衰老性淋巴结（senile l. n.）
锁骨上淋巴结（supraclavicular l. n.）
锁骨下淋巴结（infraclavicular l. n.）
透明淋巴结（transparent l. n.）
退化期淋巴结（degenerating l. n.）
斜方肌上淋巴结（supratrapezoid l. n.）
咽侧壁外/咽外侧淋巴结（lateral pharyngeal l. n.）
咽后壁外/咽壁后淋巴结（retropharyngeal l. n.）
腋窝淋巴结（axillary l. n.）
枕淋巴结（occipital l. n.）
浅（superficial o. l. n.）
深（deep o. l. n.）
肘淋巴结（cubital l. n.）
淋巴结肿大（lymphadenopathy）
良性（benign l.）
恶性（maligmamt l.）
淋巴水肿（lymphedema）
淋巴同位素扫描（示踪）（lymphoscintigraphy）
淋巴小管（lymphatic tubule）
淋巴小结（lymphoid nodule）
淋巴液（lymph）
淋巴引流（lymphatic drainage）
淋巴组织（lymphoid tissue）
硫酸钡（barium sulfate）

M

毛细淋巴管（lymph capillary）
丛（plexus of l. c.）
网（network of l. c.）
异常（abnormal l. c.）
帽状腱膜（galea/epicranial aponeurosis）
免疫（力）（immunity）
免疫应答（immune response）
面（face）
眉（eye brow）
墨汁（Indian ink）

N

脑（brain）
黏膜（mucosa）

P

皮瓣（skin flap）
带蒂皮瓣（pedicle s. f.）
游离皮瓣（free s. f.）
（带血管）淋巴结游离皮瓣（vascularized free lymph node f.）
淋巴管（复合）皮瓣（lymphatic s. f.）
旋转皮瓣（rotation s. f.）
皮窦（cortical sinus）
皮肤（skin）
皮下组织（subcutaneous tissue）
皮质（cortex）

Q

气管（trachea）
纤维结缔组织（fibrous connective tissue）
前臂（forearm）
前集合淋巴管（precollecting lymph vessel）
直接前集合淋巴管（direct p. l. v.）
间接前集合淋巴管（indirect p. l. v.）
区域淋巴结廓清（清扫）术（radical lymph nodes

dissection）

R

乳房（breast）
乳糜（chyle）
乳糜池（cisterna chyle）
乳糜漏（leakage of chyle）
乳头（nipple）
乳晕（areola）
软腭（soft palate）
软骨（cartilage）
　甲状软骨（thyroid c.）
　肋软骨（costal c.）

S

上皮（epithelium）
舌（tongue）
　舌背（dorsum of t.）
　舌根（root of t.）
　舌系带（frenulum of t.）
神经（nerve）
　腓肠神经（sural n.）
　胫神经（tibial n.）
　前臂内侧皮神经（medial cutaneous n. of forearm）
　指神经（digital n.）
　坐骨神经（sciatic n.）
食道（esophagus）
手（hand）
手背（dorsum of hand）
手掌（palm of hand）
手指（finger）
双氧水（hydrogen peroxide）
髓窦（medullary sinus）
髓束（medullary cord）
髓质（medulla）
水银（mercury）

T

头（head）
头皮（scalp）

W

腕（wrist）
微生物（microorganism）
微血管（microvasculature）

X

细胞（cell）
　癌细胞（cancer c.）
　B 细胞（B c.）
　巨噬细胞（macrophages）
　淋巴细胞（lymphocytes）
　T 细胞（T c.）
　致敏 T 细胞（sensitized T c.）
　肿瘤细胞（tumor c.）
小腿（leg）
悬雍垂（uvula）
胸壁（chest wall）

Y

咽（pharynx）
咽鼓管（pharyngotympanic tube）
咽隐窝（pharyngeal recess）
眼睑（eyelid）
　上眼睑（upper e.）
　下眼睑（lower e.）
眼睑成形术
　（或称眼袋整复术- Blepharoplasty）
炎症（inflammation）
颜面除皱术后（Rhytidectomy）
氧化铅（lead oxide）

Z

真皮（derma）
眦（canthus）
　内眦（inner c.）
　外眦（outer c.）

指（finger）
　拇指（thumb）
　食指（index finger）
　小指（little finger）
　中指（middle finger）
指再造术（finger reconstruction）
趾（toe）
　小趾（little toe）
脂肪结缔组织（adipose tissue）
肿瘤（tumor）
掌背（dorsum of hand）
掌心（palm of hand）
足（foot）
　足背（dorsum of f.）

[General Information]
书名=人体躯干淋巴系统解剖图谱=ATLAS OF LYMPHATIC ANATOMY IN THE HUMAN TRUNK
SS号=13699567