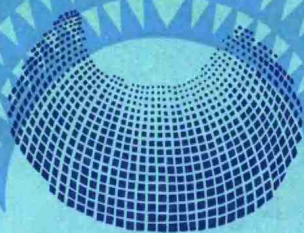


皮肤软组织扩张术

Skin Soft Tissue Expansion

主编 鲁开化 艾玉峰



金盾出版社

X426.3/14

92
R622
4
2.

皮 肤 软 组 织 扩 张 术

Skin Soft-tissue Expansion

主 编

鲁开化 艾玉峰

编 著 者

卢锦辉 鲁开化 艾玉峰 郭研忠

柳大烈 刘春利 晏培松 张麻西

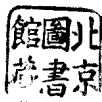
医学摄影

郑军平



3 0092 5025 3

金 盾 出 版 社



B 57.376

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

皮肤软组织扩张术是近10余年来应用于临床的整形外科新技术。本书是编者根据其在临床应用的经验,介绍了皮肤软组织扩张术的发展概况、使用的器材、手术适应证、手术方法、并发症及其防治方法以及临床护理等内容。本书学术性较强,但阐述精炼易懂,可供整形、烧伤、颌面外科、美容外科、修复重建外科、骨科等专科临床医生阅读。

皮肤软组织扩张术

鲁开化等编著

金盾出版社出版

第四军医大学印刷厂印刷

各地新华书店经销

开本: 16 印张: 8 字数: 200千字

1991年10月第1版 1991年10月第1次印刷

印数: 1—3460册 定价: 3.20元

ISBN 7-80022-374-4/R·60

序 言

皮肤软组织扩张术是近十余年来修复软组织缺损和畸形中的一种新的有效的治疗方法,其特点是修复后的肤色、质地、厚薄等均较用其它传统的各种手术理想,术后的瘢痕也较小,并能解决供区皮肤不足及供区覆盖等问题,只要在各方面均掌握了要点,一般均能成功。国内自1984年引进这项新技术以来,已有很多省市能自制出质量与国外相同的皮肤软组织扩张器,价格远较国外制品便宜,手术方法简单易行,便于推广,与显微外科、轴形皮瓣、筋膜皮瓣同在国内外科已受到整形外科及其分支美容外科等医师的广泛重视和应用。

本书作者在第四军医大学西京医院整形外科中心,以皮肤软组织扩张术的科研为重点,在阅读了国内外大量有关此课题的基础理论、扩张器的研制和临床应用的文献的基础上,补充了多项理论实验研究,证明了皮瓣经扩张器扩张后,其血运比传统延迟的随意皮瓣的活力明显提高;提出了注水时囊内压力以不超过40mmHg(5.3kPa)的论点;与有关单位协作自制了质量较高的不同类型的皮肤软组织扩张器并测出囊的透水透气的理化特点;还进行了用扩张器延长神经和制动动脉硬化静脉皮瓣的实验研究等等。结合这些宝贵的资料在临床上做了近700例次手术,使用了近800余个扩张器,获得了极其丰富的宝贵经验。

作者们鉴于中国尚无这类专著,遂将他们积累的宝贵资料和经验,逐项进行了总结,整理编成此书,目的是要向前推进这一新的手术技术,使整形外科和其它有关专业更上一层楼,造福于人类。

全书内容非常丰富而实用。作者们全面系统地介绍了皮肤软组织扩张术应用的国内外动态,软组织扩张器的结构类型,软组织扩张术的理论基础研究和在全身各部位的应用,书中突出地叙述了手术适应症、手术方法、注意事项、并发症及其防治和护理。共约10余万字,配有插图50幅,术前、后照片170余幅,全面地反映了国内使用皮肤软组织扩张术的先此水平,文字流畅通顺,是一本既全面又系统的好参考书,对从事整形外科专业及其分支美容外科专业和其它专业遇到须同时修复皮肤软组织缺损者,具有非常重要的实用价值,也是这类病人的一大幸事。

王大致

41, C.20于北京

序 言

皮肤软组织扩张术,也可简称软组织扩张术(Tissue Expansion),临床应用已有15年的历史。以医用硅胶制作的组织扩张器(Tissue Expander)植于皮下或其它软组织下,定期注液,使其扩张囊膨胀,其表面皮肤软组织随之增殖和扩展,提供富余的皮肤组织,以供修复邻近或远处组织缺损之用。它提供的皮肤组织与缺损区的色泽、质地及厚度相似。用这种皮肤组织修复缺损区而避免供皮区产生新的畸形或瘢痕,故以其优越性在临床上广泛应用,打开了整复方法新的一页。它已与皮管、鼓式取皮机、显微外科一起进入整形外科领域,与各类轴型皮瓣的开发与应用一样,推动了整形外科的发展。

我国自1984年引进此项新技术,由于国外的组织扩张器价格昂贵,推广应用受到限制。1985年起,先是西安、天津、成都及重庆,而后是上海和北京等地,先后制作成功扩张器,质量良好,赶上或部分超过国外产品,应用于临床取得较满意的效果。随着国产产品的应用,扩张器诸种型号相继造成,组织扩张术在临床上推广。近6年来在国内整形技术与造福患者上,引起整形与修复界的广泛重视。应该注意到,它带来的整形修复效果,同“七五”期间我国社会主义经济建设取得发展、人民生活的不断提高、社交的增加、经济条件的改善,随之而兴起的对外貌和美容的要求是相适应的。

临床实践证明,选择组织扩张术的方法,即使疗程稍长一些,只要最终效果好,患者和医生仍然乐于采用。特别是头部、颜面、颈部的外形美,牵动着患者和家属的感情,在心理、精神、工作学习上以及婚姻社交上都有着不可忽视的意义。瘢痕性秃发,靠以往的整复术,费劲而不尽满意。用头皮扩张术,公认效果满意。用扩张后的额部皮瓣作鼻再造,解决了额部遗留一块瘢痕之虑,面成为目前最先进的鼻再造方法。耳区扩张术作耳廓再造的经验正在成熟。颜面、颈部扩张术,不仅为烧伤患者解决了恢复较好外貌的难题,而单纯以美容为目的,以往难以决心治疗的一些病例,也可借扩张术来满足自己的心愿。虽说扩张术在躯干可用,四肢慎用,但实际上其病例不断增加。至于把扩张术的皮片和皮瓣制作预构供区,已取得一定成效,正在继续发展。随着对组织扩张术基础理论研究的深入和技术的进一步完善,相信会有更多的临床病例在各种组织缺损的修复上取得成功,而扩大其适应范围。

供应质量优良、使用过程中不外漏的扩张器,为开展此项技术的基本条件。应严格把住质量检查关,取信于购置单位和病人。血肿、感染、扩张囊外漏、不充盈、皮肤坏死或皮瓣血运障碍等并发症,间有发生。但由于经验的积累,医生操作技术的熟练,许多并发症是可以避免的,不要因为顾虑并发症而对这项技术裹足不前。实际上这是一项操作较简单、易推广,但又是要求具有严、细基本功的技术。在一期埋入扩张器,随后定期注液,二期修复缺损的全过程中,医护人员与患者紧密配合,完全可能避免任何并发症。如出现轻的局限性的并发症,及时处理,力争不影响治疗效果,还是可能的。以失败告终者,应该回顾一下是否对某些环节掉以轻心,没有严格把好质量关。

我国建立整形专科已有42年历史,经过50年代的初创阶段,60~70年代步入烧伤抢救与烧伤畸形的防治,70~80年代显微外科的兴起,紧跟着各类轴型皮瓣的开发与应用,80年代后期,美容整形的兴起,均一次次地促进整形外科的现代化发展。组织扩张术在我国的推广,及其与烧伤、显微外科、皮瓣、美容的密切联系,必将为整形修复方法开拓新的前景。

第四军医大学西京医院整形外科中心与咸阳西北橡胶研究所等合作，共同制成和改进了组织扩张器，已有多种型号，6年来应用于临床364例，694例次手术，共834个扩张器，包括头、颜面、颈、躯干、四肢、乳房和神经扩张等，确实解决了用以往的方法不能解决或难以解决的问题，积累了经验，也有一些教训。这本专题论著的出版发行，期望与广大整形外科同仁一道，为交流和进一步推广此项新技术而共同努力。

钟德才

1991年4月于西安

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 皮肤软组织扩张术的发展历史.....	(1)
第二节 皮肤软组织扩张器研制发展概况.....	(3)
第三节 皮肤软组织扩张术临床应用概况.....	(3)
第二章 皮肤软组织扩张器的类型和结构	(5)
第一节 医用硅橡胶的理化特性.....	(5)
第二节 扩张器的类型及规格.....	(6)
第三章 皮肤软组织扩张术基础理论研究	(10)
第一节 皮肤软组织扩张后的组织学变化.....	(10)
第二节 皮肤软组织扩张后的血液循环变化.....	(10)
第三节 扩张后的皮肤软组织物理特性的变化.....	(13)
第四节 快速、有效、安全扩张方法的研究.....	(14)
第四章 皮肤软组织扩张术的临床适应证	(18)
第五章 皮肤软组织扩张术手术方法及注意事项	(23)
第一节 扩张器的使用.....	(23)
第二节 手术方法.....	(24)
第六章 皮肤软组织扩张术在头部的应用	(31)
第一节 头皮及颅骨的解剖.....	(31)
第二节 头皮扩张术的适应证.....	(32)
第三节 头皮扩张术.....	(37)
第四节 治疗效果和毛发密度变化.....	(42)
第七章 皮肤软组织扩张术在颌面部的应用	(44)
第一节 应用解剖.....	(44)
第二节 临床应用适应证.....	(44)
第三节 手术方法及注意事项.....	(45)
第四节 并发症.....	(53)
第五节 扩张后皮肤的收缩问题.....	(53)
第八章 皮肤软组织扩张术在颈部的应用	(54)
第一节 应用解剖.....	(54)
第二节 临床应用适应证.....	(54)
第三节 手术方法及注意事项.....	(54)
第九章 皮肤软组织扩张术鼻再造及鼻部分缺损的修复	(58)
第一节 概述.....	(58)
第二节 用额部扩张后皮瓣行鼻再造术.....	(58)

第三节	面颊部扩张后皮瓣鼻再造术	(62)
第四节	前臂扩张后皮瓣鼻再造术	(63)
第五节	鼻部分缺损的修复	(64)
第十章	皮肤软组织扩张术耳廓再造	(65)
第一节	外耳的局部解剖	(65)
第二节	皮肤软组织扩张术耳廓再造与修复的适应证	(66)
第三节	耳廓再造的手术方法	(67)
第十一章	皮肤软组织扩张术隆胸术	(75)
第一节	乳房类型及应用解剖	(75)
第二节	适应证选择	(76)
第三节	手术方法	(76)
第四节	并发症及注意事项	(80)
第十二章	皮肤软组织扩张术在躯干的应用	(82)
第一节	肿瘤切除后创面的覆盖	(82)
第二节	烧伤后增生性瘢痕的治疗	(82)
第三节	阴囊再造术	(84)
第四节	腰臀部皮肤扩张皮瓣转移术	(85)
第十三章	皮肤软组织扩张术在肢体的应用	(86)
第一节	适应证	(86)
第二节	手术方法	(86)
第三节	并发症	(87)
第十四章	供皮区的扩张及皮瓣的预制	(90)
第一节	供皮区的扩张	(90)
第二节	皮瓣的预制	(92)
第三节	扩张术在动脉化静脉网状皮瓣中的应用与研究	(96)
第四节	静脉动脉化皮瓣扩张的实验研究	(98)
第十五章	周围神经、血管、输尿管及膀胱的扩张	(101)
第一节	周围神经的延长	(101)
第二节	动脉和静脉血管的延长	(104)
第三节	输尿管的延长及膀胱的扩张	(105)
第四节	小肠的扩张延长	(105)
第十六章	皮肤软组织扩张术的并发症及其防治	(106)
第十七章	皮肤软组织扩张术的护理	(115)
第一节	临床资料	(115)
第二节	护理	(115)
附录:	扩张器各种型号、价格及邮购手续	(118)

第一章 概 论

皮肤软组织扩张术 (Skin soft-tissue expansion) 是应用皮肤软组织扩张器 (skin soft-tissue expander) 植入正常皮肤软组织下, 通过增加扩张器内的容量, 对表面皮肤软组织产生压力, 使其扩张产生“额外”的皮肤软组织, 利用新增加的皮肤软组织转移覆盖创面的一种方法。皮肤软组织扩张术始于1976年, 通过十余年的发展, 已广泛应用于修复重建许多领域, 是近年来整形外科领域中一项革命性的成果, 对于推动现代整形外科技术的发展有着十分重要的作用, 使许多患者的治疗结果得到了显著的提高。

第一节 皮肤软组织扩张术的发展历史

自有人类以来, 皮肤软组织可以扩张这种自然现象一直伴随着我们。怀孕的妇女随着腹内胎儿的生长, 腹部的皮肤和其深部的软组织逐渐扩张是个最常见的例证。过度肥胖的人在其皮下脂肪增多时, 表面的皮肤自然随之而增大。过度肥胖者若突然减肥, 便会出现“皮肤过剩”。病理状况下皮肤软组织可以扩张的例子更是不胜枚举, 体表的肿瘤随着深部肿瘤组织的生长必然导致表面皮肤的增多。腹部的各种疝, 以及大量的腹水可导致腹部皮肤的扩张更是十分常见。

骨科医生们几十年来不断尝试利用组织可以延伸的原理延长骨的长度。1905年Codivilla用外科手术的方法试图延长股骨, 获得成功。1908年Magnuson则进行了股骨延长的实验研究, 证明在不损伤血管神经等组织的前提下, 可以将下肢延长一定长度。1921年Putti设计了一种器械对下肢持续牵引30天, 下肢延长了7~10cm。1967年Matev设计了一种拇指再造的方法, 他采用持续牵引的方法延长拇指截指的残留掌骨, 将其延长了4.2cm。近年来, 国内第二军医大学侯春林等采用牵引的方法延长指骨获得了成功。这些尝试证明, 在外力的作用下, 组织可以延伸或扩张。

整形外科医生们不自觉地应用皮肤软组织可以扩张的原理已有几十年的历史。体表小面积的病变分次切除的机理和皮肤软组织扩张术大同小异, 利用牵引的方法治疗关节部位的严重瘢痕挛缩更是一种典型的软组织扩张延伸术。

人们将皮肤软组织扩张用于美容也不乏例证, 埃塞俄比亚和乍得的妇女将一种小盘样的东西不断植入下唇, 以延长下唇的长度, 并以此为美。缅甸和我国西南边疆少数民族的妇女不断在其颈部加戴项圈, 使其颈部增长, 认为项圈越多, 颈部越长越美。

追溯历史, 最早应用皮肤软组织扩张术的是美国整形外科医生Neumann, 1957年他在美国整形外科杂志上发表了一篇文章, 题目是: 皮下植入气球逐渐膨胀扩大表面皮肤。当他在治疗一耳廓部分缺损的患者时, 在耳缺损区的皮下埋入了一个乳胶气球, 气球有一个连接管通到皮肤外, 当埋植气球的伤口愈合后, 他便逐渐向气球内打气, 通过气球内部的压力使表面的皮肤逐渐扩张。2个月后, 气球表面的皮肤增加了50%, 等于作者“制造”了皮肤。此时他再次手术取出了气球, 而与扩张的皮肤下植入软骨支架, 完成了耳再造。覆盖软骨的皮

肤因为是就地取材，颜色和质地与周围皮肤十分协调，同时也不遗留任何供区瘢痕。应该说开创整形外科新纪元的时候了。但非常遗憾的是包括Neumann自己在内的所有整形外科医师们，都未意识到这一发明会给整形外科治疗手段带来革命性的变化。Neumann未做进一步试验就断言，这种方法仅在设有其它方法可选用时才可应用，并且仅适于深部有扁平骨的头颈部，而不适用于深部为软组织的部位。他未将其工作进行下去，使这一项发明埋没了19年。

真正开创现代皮肤软组织扩张术的是美国年轻的整形外科医生Radovan。1976年他和生物医学工程师Schulte合作研制了第一个真正的皮肤软组织扩张器。并于1976年1月26日在美国乔治市立大学首次将一医用硅胶制作的圆形囊状皮肤软组织扩张器植入了一前臂纹纹患者的前臂与病变部位相邻的正常皮下。扩张器通过一连接管和一可以自行封闭的注射阀门相连，圆形地注射阀门同时植入在邻近的皮下组织内。待伤口愈合后，通过皮肤触摸到注射阀门，间断地向扩张器内注射无菌生理盐水，通过扩张器产生的压力扩张表面的皮肤。3周后手术取出扩张器，利用产生的“额外”皮肤覆盖切除纹身后形成的一个 11×7 cm大小的创面。同年3月，他成功地用同样的方法治愈了胫骨开放性骨折的胫前皮肤缺损。以后又逐渐应用到全身各个部位。

在没注意到Neumann的工作，也不知道Radovan正在研制扩张器的情况下，美国波士顿的另一个年轻整形外科医生Austard于1975年开始研制另一种可以自行扩张的扩张器。他在一个具有半透膜性质的硅胶囊内放入氯化钠，将此硅胶囊植入皮下后，由于渗透压的作用，将组织内水分吸入扩张器内，逐渐膨胀扩张表面的皮肤达到了异曲同工的效果。

1976年Radovan首先在美国整形外科年会上报告了皮肤软组织扩张术的临床应用情况，当时并未引起整形外科同道们的足够重视。1982年Radovan首先在美国整形外科杂志上发表了应用皮肤软组织扩张器进行乳腺切除后乳房再造58例临床报告，同年Austard也首次公开发表了皮肤软组织扩张术在全身各个部位应用130余例的论文，他们以大量的照片显示了临床应用皮肤软组织扩张术取得的良好效果，展示了皮肤软组织扩张术临床应用的广阔前景。尽管非常遗憾的是Radovan在一次意外事故中不幸遇害，但他和Austard开创的工作没有被人们所忽视。正如著名整形外科专家Grabb和Vistnes在他们的评论文章中所指出的，皮肤软组织扩张术是整形外科近代史上划时代的成果，是一种全新的、安全有效、可广泛应用的整形外科方法。人们意识到这一发明具有很大的潜在的应用价值，由于皮肤软组织扩张术扩张产生的皮肤的颜色、质地、毛发的多少均与受区相匹配，是传统的整形外科治疗方法所不可比拟的。因此，继Radovan和Austard之后，有不少整形外科医生开展了这一工作，特别是1987年以来，发表了大量的皮肤软组织扩张术的实验研究和临床应用的论文，并不断有新型的皮肤软组织扩张器研究成功。应用皮肤软组织扩张术于各种畸形和缺损的整复方法象雨后春笋般建立了起来。

中国整形外科医生虽然应用皮肤软组织扩张术起步稍晚，但发展较快，上海第九人民医院整复外科和西安第四军医大学整形外科中心最早开始应用进口的皮肤软组织扩张器。由于价格昂贵，不能广泛应用。1985年第四军医大学西京医院整形外科中心与化工部西北橡胶研究所合作，率先在国内研制成功皮肤软组织扩张器，并广泛供应全国各地医院。以后成都、重庆、上海、天津、北京等地的厂家亦研制出了不同型号的扩张器。目前，国产皮肤软组织扩张器价格低廉，适合国内医疗水平，使皮肤软组织扩张术得到了广泛的应用，某些方面接近和达到了国际先进水平。

第二节 皮肤软组织扩张器研制发展概况

Radovan 用于第一例皮肤软组织扩张术患者的是一长方形，容量为 200 ml 的扩张器，以后美国有数家公司又推出圆形、椭圆形、方形、长方形、圆柱形、肾形、月牙形、U 形及根据客户要求而设计的各种形状的扩张器。以后推出的扩张器结构与 Radovan 的第一代产品基本相似。扩张器的容量小到数十毫升，大到 1000 ml 以上。有的扩张器一侧粘有一层硬硅胶，以便向单一方向扩张，也有的扩张器两侧均为软硅胶，注水时向各个方向扩张。也有的扩张器边缘粘有一硅胶“边”或“角”，以供缝合固定用，防止术后扩张器移位。为了防止扩张器破裂，有的扩张器设计为双层外膜。用于乳房再造的扩张器其中心部位的腔隙供注射水用，而其包膜为两层固态硅胶，其间为液态硅胶，这种类型的乳房假体不仅可通过调整盐水的注入量控制其大小，而且质感柔软极象人体乳腺组织，因此很受欢迎。近年来美国整形和修复外科杂志和英国整形外科杂志封面刊有大量的扩张器的广告，这些广告基本上反映了扩张器发展的情况。各种类型的扩张器为临床应用提供了广泛的选择。

Austard 设计的自行膨胀的扩张器因其扩张的速度不易控制，扩张器破裂后局部高渗对组织有损伤作用，其制作技术较难等原因，目前尚未能广泛应用。

最早的皮肤扩张器的阀门为一半圆形，底部垫有金属片的自行封闭的硅胶装置。注射盐水时用小号（4号）注射针穿刺，金属垫片防止针头穿透其底部，拔去针头后由于硅胶的弹性回缩而封闭注射口。注射阀门漏水是扩张器常见的并发症之一。为了防止漏水，新近生产的扩张器通过加厚注射部位的硅胶或设计成双层的硅胶膜以减少漏水或改进注射针头，减少穿刺时的损伤。临床应用时避免同一部位反复穿刺也是防止阀门漏水的一种方法。

用于制造扩张器的硅胶是纯度极高的医用硅胶，到目前为止，尚未见到致畸、致突变及致癌的报告。因此，临床应用对人体无害，是安全可靠的。

第三节 皮肤软组织扩张术临床应用概况

皮肤软组织扩张术已广泛应用于头面、颈部、躯干和四肢的各种先天性畸形，包括颅面畸形、耳畸形、乳房发育不良、阴道闭锁、各种皮肤色素痣、脑脊膜膨出、各种创伤后畸形包括烧伤后瘢痕、外伤后畸形、皮肤撕脱伤、创伤性纹身的治疗；还可用于肿瘤切除后创面的覆盖，各种类型的秃发包括创伤后瘢痕性秃发、颅骨外露和男性秃发的治疗；用于放射治疗后的覆盖及各种器官包括耳、鼻、眼睑、乳房及阴道、阴囊的再造，以及供皮区、轴型皮瓣供瓣区的预扩张等。

目前已公认，对秃发、全鼻再造、某些类型的乳房再造和乳房扩大，皮肤软组织扩张术是首选的方法。其它器官的再造，小范围的瘢痕、黑痣、纹身等的治疗中应用皮肤软组织扩张术同样收到了良好的效果。

皮肤软组织扩张器的埋植部位多选择病变部位邻近的正常组织，这样扩张后增加的皮肤与病变区在颜色、质地、结构和毛发含量上均比较匹配。在病变邻近部位正常组织不足时，也可在远位预制轴形皮瓣或行供皮区预扩张，这样可扩大供瓣（皮）面积，减少供区后遗畸形。多数病例在扩张 1 次后即可完成创面覆盖，少数病例需 2 次以上的扩张方可覆盖创面。

扩张器的注射阀门多数埋植于扩张囊邻近的皮下组织层,但也有人主张将阀门置于体外。多数病例报道采用5~7天注射1次生理盐水的速度扩张,少数作者则采用1~3天注射1次的快速或亚急性扩张。扩张后皮瓣的转移则多采用推进或旋转皮瓣覆盖创面,也有用岛状皮瓣的文献报道。

尽管皮肤软组织扩张术存在着需要2次手术,2次手术间隔期要不断向扩张器内注射生理盐水,因此治疗时间比较长,且有较高比例的并发症等缺点,但仍不失为一种新的治疗方法。经过十余年的努力,皮肤软组织扩张术在整形外科的应用范围已比较广泛,且应用的范围仍在不断拓宽之中,并发症发生率不断降低,经验更趋成熟。可以相信,经过整形外科同道们的共同努力,皮肤软组织扩张术将成为修复与重建外科治疗中一项行之有效的、可供选择的治疗方法。

(郭树忠 鲁开化)

参 考 文 献

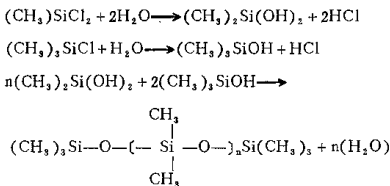
1. Codivilla, A., Am. J. Orthop. Surg. 1905; 2:353
2. Magnason P.S., Univ. Penn. Med. Bulletin P May, 1908
3. Putti, V., J. A. M. A. 1921; 77:934
4. Matev, I., J. Bone Joint Surg. 1970; 52-A:957
5. Matev, I., The British Society for Surgery of the Hand, London, P. 421, 1978
6. Weeks, G.S., National Geographic Magazine 1956; 100:257
7. Caputo, R., National Geographic Magazine 1983; 163:614
8. Burnett, W., National Geographic Magazine 1985; 88:124
9. Neumann, C.G., Plast. Reconstr. Surg. 1957; 19:124
10. Radovan, C., Presented at the Annual Meeting of the American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons Boston, September, 1976
11. Austard, E.D., and Rose, G.I., Plast. Reconstr. Surg. 1982; 70:107
12. Manders, E. K., The Surgical Clinics of North America Head and Neck Surgery, 1986; 66:201
13. Versaci, A.D. and Balkovich, M.E., Advances in Plastic and Reconstructive Surgery Volume 1 Chicago P., 1981

第二章 皮肤软组织扩张器的类型和结构

第一节 医用硅橡胶的理化特性

皮肤软组织扩张器是施行皮肤软组织扩张术的必备器具。最初曾有人(Neumann 1957)用橡皮球作为扩张器,由于乳胶材料与机体相容性差,易出现排异反应,而且乳胶内存有某些不稳定的小分子化合物,多具有一定毒性,乳胶还易老化、易裂解,故未被人们接受。直到1976年,以医用硅橡胶为材料的皮肤软组织扩张器由Radovan首先研制成功(故有人称Radovan扩张器)并用于临床,使得该项技术在世界范围内得到了迅速的推广和发展。自1985年以来,我国西安第四军医大学、天津医学院、重庆医学院、成都华西医科大学、上海第二医科大学、北京黄寺美容外科医院等单位先后研制出了国产皮肤软组织扩张器,并在全国范围内得到了应用和推广。

皮肤软组织扩张器是以医用硅橡胶通过模压或浸蘸工艺再经高温硫化而成的。硅橡胶(Silicone Rubber)是高分子有机化合物聚硅酮的一种橡胶样固体形态。有机硅是主键上含硅—氧键的一大类高分子化合物,它是将二甲基二氯硅烷($(\text{CH}_3)_2\text{Si}(\text{Cl})_2$)与多量三甲基—氯硅烷($(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$)水解后再经缩聚反应而生成的化合物,其化学分子式如下:



硅橡胶是一种柔性的线型高分子,通过有机过氧化物进行交联后成为一种网状结构,所以具有橡胶的弹性。硅酮自然界中并没有,它们是由硅石即石英这种地壳中最普通的矿物质衍生而来的,本世纪40年代中期才有商品生产,很快就应用于各个领域。硅橡胶具有独特的性能。

一、使用温度

硅橡胶最突出的特性是在很宽的温度范围内($-100^\circ\text{C} \sim 316^\circ\text{C}$)保存着许多合乎要求的性能。硅橡胶的有效使用寿命(弹性伸长率下降至50%的时间),据估算在 120°C 以下可达20年。其最引人注目的特性是在适中的工作温度下的寿命无限。

二、机械性能

硅橡胶具有一定弹性回缩性能,其回缩力程度与胶料的炼制工艺有直接关系。其弹性伸长率与抗撕力和胶料的配制技术有密切关系。扩张器硅胶弹性伸长率应在450~550%。抗扯断长度为543.6kg/2.54cm²,抗撕裂强度27.2~36.3kg/2.54cm,硬度为65~75邵氏单位。永久变形7%以下。

三、耐化学性能

一般说来,硅橡胶有良好的耐化学物质性能,如煤油及油脂类。胶料硬度越高,硫化越紧密,其耐化学剂性或流体的性能就越好。机体内埋植的硅橡胶,在体温环境下,与体液及各种阴阳离子及有机物质的长期接触过程中,能保持原来的弹性及柔软度,不变硬、不变脆,不变形,不被腐蚀、代谢、吸收和降解,不老化变性。硫化完全的移植体不产生引起机体反应的可溶解的游离单体或挥发性物质,具有良好的稳定性。

硅橡胶具有一定的惰性。良好的硫化后的硅橡胶无臭、无味,在与机体及其它材料接触时不会引起污染和损害,对机体无毒性。与机体有良好的组织相容性,没有抗原性,不引起免疫排斥反应及过敏反应,无致癌、致畸、致突变的作用。由于其特有的惰性、耐老化和耐化学剂的特性,受到了医学领域的特别重视。最引人注目的在于整形和修复外科,常用于先天或后天性畸形部位的膈室充填,如用来修复耳廓、鼻、颌面和颊、眼窝等。所用的硅橡胶材料可以是事先即预制好的,如人工关节、人工肌腱等。也可以在术中依据需要临时雕刻塑形。

当前使用最为广泛的硅橡胶有热硫化型和室温硫化型2种类型。热硫化是使用高粘度的硅液加入高纯度的极细硅粉,添加白炭黑以及过氧化物催化剂等,在加热炉中,经高温硫化而成的弹性体。硫化过程也就是单体的交联过程。平板硫化、传递模压硫化和注压硫化法是常规的硫化方法,国产扩张器大部分是采用此方法。室温硫化型硅橡胶是近十余年才推出的产品,胶料的最大特点是可在室温下硫化。硫化时间可在一个宽的范围内进行调节,其硫化过程需要时间在体内仅数分钟或十数分钟,不需高热,也不产生高热,不造成对组织的损害。其单体及催化剂均为液态,分别包装,可在使用时临时调制,在其尚未硬化前注射入所需部位,并按需要塑形。另有一种液态硅胶,与室温硫化型硅橡胶的液态制剂不同,它不能通过催化剂的作用而硫化。亦可注射入皮下组织内进行局部的充填,使用方便,即时效果显著。多用于鞍鼻、颜面萎缩、乳房充填等。但此型制剂有较高的并发症,可在局部组织内形成慢性肉芽肿,造成局部组织的破坏,其肉芽肿可于注射后数年或数十年后才发生。1965年美国药物管理局已命令禁止其使用。

第二节 扩张器的类型及规格

现有皮肤软组织扩张器主要有可控型与自行膨胀型2大类,每类又有若干不同规格及型号。

一、可控型皮肤软组织扩张器

可控型皮肤软组织扩张器,主要由扩张囊、注射阀门(注射壶)和导水管组成(图2-1

1) 可根据注射生理盐水量控制扩张程度。该型扩张器系由Radovan 首创设计(故又称Radovan 型扩张器)。扩张囊是其主体部分,依扩张囊的不同容量及形态分为许多不同规格及型号,其功能也略有不同。随着应用范围的扩大,其规格及型号也在不断地增多。

(一) 扩张囊 是接受充水,完成对皮肤软组织扩张的关键部件,要求扩张囊本身具有较好的可扩张性和弹力回缩性,囊壁柔软、光滑,无漏水漏气,抗老化,并应具有较强的抗撕裂能力。第四军医大学整形外科中心对其生产的扩张囊进行过渗漏的实验测试,以140ml 容量的小圆形扩张囊为实验对象,用生理盐水做为扩张溶液。在常温常压环境条件下,每个140ml 容积的扩张囊可以接受750~1000ml 的扩张溶液,其实际可扩张容量为额定容量的5~7 倍。在静态环境下放置1 周后放出囊内扩张溶液,扩张囊迅速回缩到扩张实验前大小,未发生永久性变形。此实验结果说明该产品具有较强的抗暴破能力。其抗撕能力达36.3kg/2.54cm 以上。其抗老化性能亦较理想,通过对埋入兔体内3 年取出的扩张囊和室温条件下保存5 年的皮肤扩张器检查,未发现明显的老化现象。其柔软度及抗撕、弹性回缩性能无明显变化。通过对植入扩张囊4 年以上患者的随访及动物体内3 年埋植结果显示其扩张囊无毒无害、无副作用,可作为膺复体永久性植入体内。常见的扩张囊规格及型号有:

1、圆形扩张囊:包括半圆形、椭圆形、铁饼形等形态。其容量为30 ml、50ml、100ml、140ml、300ml、500ml 等。适用于头部瘢痕性秃发、面颊部瘢痕、躯干、耳后等部位。圆形扩张器尚可作为隆乳术中的乳房假体(图2-2)。

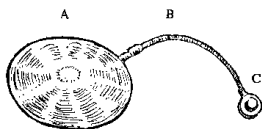


图2-1 皮肤软组织扩张器

A 扩张囊 B 导管 C 注射阀门



图2-2 圆形扩张器(容量140,330 ml)

2、方型:有正方形、长方形、冰袋形等,多用于躯干部需要较大容量者或头皮、额部等部位,其容量为100ml、170ml、250ml、500ml、750ml等。

3、肾型:有大肾形、小肾形、新月形等。容量为20ml、30ml、50ml、100ml、250ml、450ml等各种类型。主要用于面部、颊部、上下睑、颧部、颈部、胸部、头部等部位的扩张,可用于进行全鼻、耳廓、上下睑、眼窝等器官的再造。小肾形用于耳部及面颊部比较方便。

4、长柱型:主要为柱状或半柱状等形态。其容量有10ml、100ml、200ml、400ml不等。主要用于上下肢等部位以及指背及皮管内的扩张等特殊部位(图2-3)。

5、特型:指按特殊部位特殊的扩张功能要求而设计的扩张囊。如用于眶周的“c”

形,用于下颌部的“马蹄”形,用于指背的长条形以及为特定部位设计的定向型扩张器等。

(二)注射阀门(注射壶)是接受穿刺,并由此向扩张囊内注射扩张溶液的主要部件。对耐受穿刺及防止渗漏要求较高。其形状呈圆盘状或乳突状。直径为1.5~3.0cm不等,其厚度(高度)不等,较薄的如第四军医大学产品,仅0.7cm。有的产品较厚如重庆、成都、上海产品,分别为1.2~1.7cm。阀门又有双向及单向之分。单向阀门,在阀门内设有定向通过装置,注入盐水后,进入扩张囊的扩张液,受到定向装置的限制而不能返流回阀门内。其优点是减轻阀门所承受内压而减少穿刺部位的渗漏,缺点是囊内压太高时不能通过阀门抽液减压。双向阀门是指既可向囊内注液亦可将囊内液抽出来。优点是可以随意调节囊内压,缺点是当阀门穿刺部位质量不高时,穿刺针孔处会因囊内压力的升高而致使穿刺孔渗漏。因此,注射阀门顶盖应具有一定的强度及弹性回缩能力,有较高的耐受穿刺及防渗漏能力。为提高防渗漏及耐穿能力,内衬有尼龙网或弹性系数较大的胶片。底部装有防止穿通的不锈钢片。第四军医大学研制的扩张器注射阀门能耐受4½号针头穿刺80~120次,能耐受16~29.3 kPa的囊内压力不引起阀门粘合部位胀裂或穿刺部位渗漏,此项指标已优于国外同类产品,获国家实用新型专利。

(三)导管系连接注射阀门及扩张囊之间的硅胶管,导管长度为5~15cm不等。过短可因扩张囊的扩张而被拉到扩张囊近侧或被扩张囊覆盖,给注射带来困难或易损伤扩张囊,过长则易造成折叠,剥离范围也因此而增加。管壁应有一定的厚度,不易被压瘪及扭转。

连接栓:系采用不锈钢、尼龙等能耐酸碱腐蚀、耐氧化的较稳定的材料制成,作为连接被剪断的导管的附件。在扩张器重复应用时比较方便。有的产品中备有此附件(图2-4)。

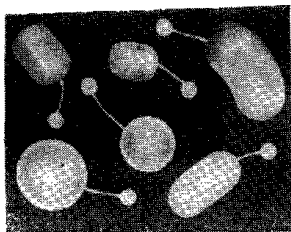


图2-3 各种不同类型及规格的扩张器(第四军医大学西京医院整形外科研制)

1. 方形170 ml 2. 小肾形100 ml 3. 大肾形450 ml
4. 大圆形330 ml 5. 小圆形140 ml 6. 长柱形200 ml

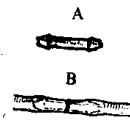


图2-4 导水管连接栓
A 连接栓 B 连接导水管

可控型扩张器中尚有一种类型是阀门直接装在扩张囊壁上,而没有连接导管。阀门的结构与上述的相同。此种扩张器应用比较方便,阀门在扩张器顶端,不需另选阀门埋植部位。但穿刺阀门注射时如有失误,可造成扩张囊的损伤。另外,穿刺注射部位位于张力最大的正中央,随着注射扩张次数的增多,局部皮肤皮下组织越来越薄,血运较周围组织差,抗感染能

力较差,容易诱发局部皮肤血运障碍、坏死和感染,最后导致扩张器外露。目前国内尚未见有此类产品。

二、自行膨胀型扩张器

该型扩张器最初由Austad设计的,其特点是利用具有半渗透膜性的硅胶膜囊壁内外的渗透压差使扩张囊自行扩张。该扩张器囊内含有一定容量的氯化钠饱和溶液。体内组织液渗透压远低于囊内,故囊内外产生渗透压差,细胞外液经囊壁渗入到囊内,使扩张囊逐渐膨胀而达到自行扩张的目的。优点是不需多次向囊内注入盐水。缺点是膨胀速度不易控制。如扩张囊密闭性遭到破坏,囊内的高渗盐水渗漏到组织间则可招致局部组织坏死。故目前临床应用的较少。

(艾玉峰)

参 考 文 献

1. Brown, J.B., "Silicone in Plastic Surgery," Laboratory and Clinical Investigations, A Preliminary Report, Plast. Reconstr. Surg. 1953; 13, 374
2. Braley, Silas A., The Use of Silicones in Plastic Surgery, Plast. Reconstr. Surg. 1973 Mar; 51(3)
3. Epstein L.I., Clinical experience with proplast as an implant, Plast. Reconstr. Surg. 1979; 63(2):219
4. 沈阳橡胶工业制品研究所,《国外橡胶资料》硅橡胶加工手册 1980 增刊
5. 汪良能,等,《整形外科学》第1版 人民卫生出版社,1049~1052 1989
6. 艾玉峰,等,自体皮肤软组织扩张器的研制及临床应用,中华外科杂志 1988; 26(10):610
7. Neumann C.G., The expansion of an area of skin by progressive distention of the subcutaneous balloon, Plast. Reconstr. Surg. 1957; 19:124