DOI:10.16016/j.1000-5404.1979.03.010

73—2 型血管吻合器

第三军医大学野战外科研究所

第二次世界大战以前，战时血管损伤占0.07～1.3%。其后历次战争有所增加（2.4～2.85%）。第二次世界大战中，2471例四肢血管伤，截肢率为49%，腘动脉损伤截肢率高达70%。为了减少残废，须使损伤的血管恢复血运，是现代血管外科基本原则。自1963年断肢再植首先在上海取得成功之后，近十几年来，在全国各大医院已广泛开展，断肢成活率有明显提高。这充分说明血管修复手术已趋成熟。为了使它能普及于基层和用于战伤的救治，我室与军事医学科学院实验工厂、山东新华医疗器械厂共同进行了研究，并制出73-2型血管吻合器，经实验与临床应用，初步达到预期的结果。

实验始于1971年3月，经设计、制样、试制到成型共用了350只犬，500次实验。

实验动物：体重15—20公斤，杂种，雄性成犬。分别在颈动静脉，胸、腹主动脉，腋、肱、尺、桡、髂外动脉，股动静脉及腘动脉等部位进行。用3%戊巴比妥钠，每公斤体重0.9～1.0毫升静脉内麻醉，术中根据需要追加适量麻药。胸主动脉吻合时，在静脉麻醉基础上行气管插管，闭式人工呼吸。必要时进行低温。手术在无菌条件下进行，根据需要进行适量补液。

实验项目有抱合、出血、吻合口强度，不同时间吻合口直径缩小程度观察，早晚期通畅率，血管造影，病理检验，吻合速度，血流动态以及血管吻合器在感染创伤中应用等11项。这些实验都取得了较为满意的结果。

73型血管吻合器始用于1975年5月临床第一例为一19岁男社员右大腿下1/3开放损伤伴有股动静脉完全断离，缺血达48小时之久。用3.5 mm 吻合轮作股动脉吻合取得成功。现已进行50例，计有四肢开放损伤伴有血管损伤，陈旧性四肢血管损伤血流重建，动脉瘤，动静脉瘘，断肢再植，带血管神经蒂游离皮瓣移植以及脉管炎搭桥手术，见表1。除一例8岁男孩外，均为青壮年。

表1 73型血管吻合器临床应用病例
（1975.5.～1979.6.）

病名	数例
四肢开放伤十血管损伤	31
带血管神经游离皮办移植	7
断肢再植（全断）	3
断肢再植（未全断）	3
陈归性血管损伤修补	2
下肢脉管炎	2
动脉瘤	1
动、静脉瘘	1
合计	50

病例 邓×× 34岁 女工

于1976年5月3日17时，被机械绞伤致左上臂断肢，伴有软组织严重挫伤。于翌日午夜一时许，在臂丛麻醉下行断肢再植。肱动静脉用3 mm吻合轮，浅静脉用2.5mm吻合轮吻合，一次成功。术后分别于1，3，5，7日和2，3，4周进行指端血流图，光电容积图，皮温图，末梢血管充盈时间检查，结果均证明血流通畅。血管造影也证明吻合口充盈良好。现已三年，远期复查，恢复满意。

见图1—4

病例 胡×× 20岁 女工

于1978年9月23日左下肢外伤，股骨下段，胫腓骨上段开放骨折伴有软组织严重损伤，腘动静脉及神经断离。经清创后动脉用4.0mm吻合轮吻合，术后临床观察，血流动态测定和血管造影证明吻合口通畅。

三年来临床共使用50例80次动静脉吻合。其中动脉50次，静脉30次。上肢从掌弓动脉到锁骨下动脉，下肢从足背动脉到股动

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



图1　邓术前局部伤情，左上臂断肢

图2　邓术中用73型血管吻合器进行肱动脉吻合

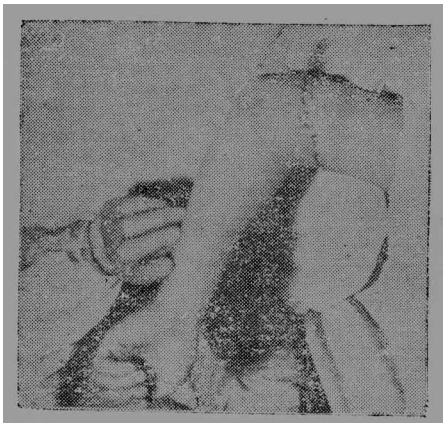


图3　邓术后局部情况

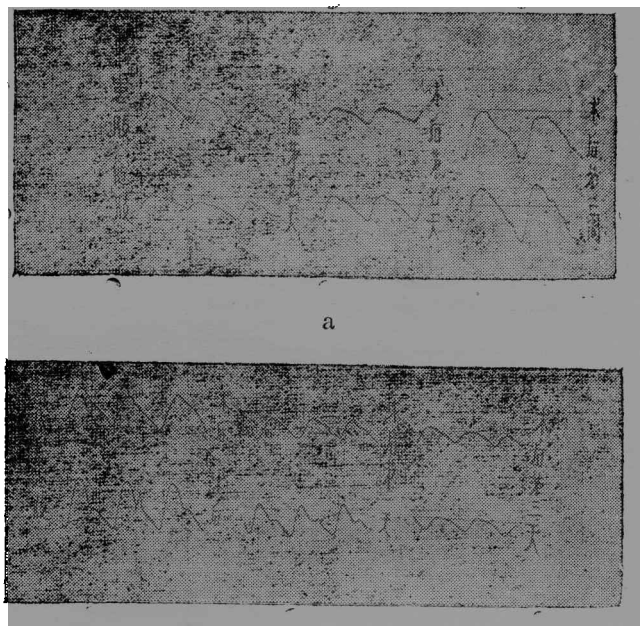


图 4　(a)(b)邓术后1.3.5.7.14天血流动态(肢端血流图)

脉。上肢从手背静脉到高位贵要静脉，下肢从足背浅静脉到股深静脉，总之，四肢各部血管都作过吻合，除有9例因其他原因而致失败外，结果尚称满意。部份静脉有轻度渗血，但轻压即止。吻合所用口径从1.5～7.0mm。

吻合时间：73型血管吻合器吻合速度快并多为一次成功，因此缩短了吻合时间，见表 2 。

术中抱合情况：在36个吻合中35个抱合良好，34个吻合口不漏血。

术后血流动态变化：术后分别在 1 , 3 , 5 , 7 日，在 2 , 3 , 4 周，在2，3，6，12个月进行皮温测定，末梢充盈时间检查，以及阻抗容积图，光电容积图，血管造影，见图5—9。

临床使用73型血管吻合器吻合80次，见表3—4，9次因其他原因结扎和截肢，见表5。

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

表2　73型血管吻合器吻合小血管所需时间

血管名称口径（mm）		所需时间
贵要静脉	3.0	5'
桡动脉	3.0	10'
尺动脉	3.0	10'
股动脉	3.0	5'
股静脉	3.5	7'
桡动脉—足背动脉	2.5	8'
前臂浅静脉	2.5	10'
桡动脉大隐静脉两个吻合口	2.0	9' 15"
足背浅静脉—下腹壁浅静脉	3.0	5'
足背动脉—胫前动脉	2.0	4'
足背浅静脉—大隐静脉	2.5	4'
肱动脉（大隐静脉移植）	2.0	15'
桡动脉（大隐静脉移植）	2.0	10'

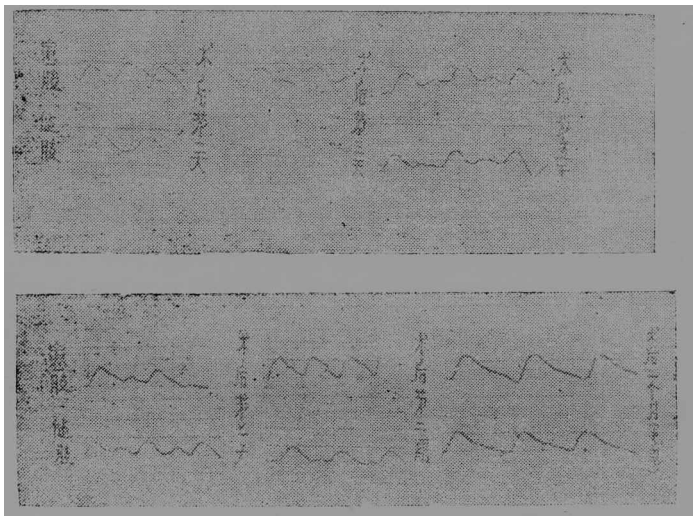


图5　张××左侧股动脉损伤，血管缺损，行大隐静脉移植，用73型血管吻合器进行血管吻合，术后1、3、5、7、60天血流动态（肢端血流图）

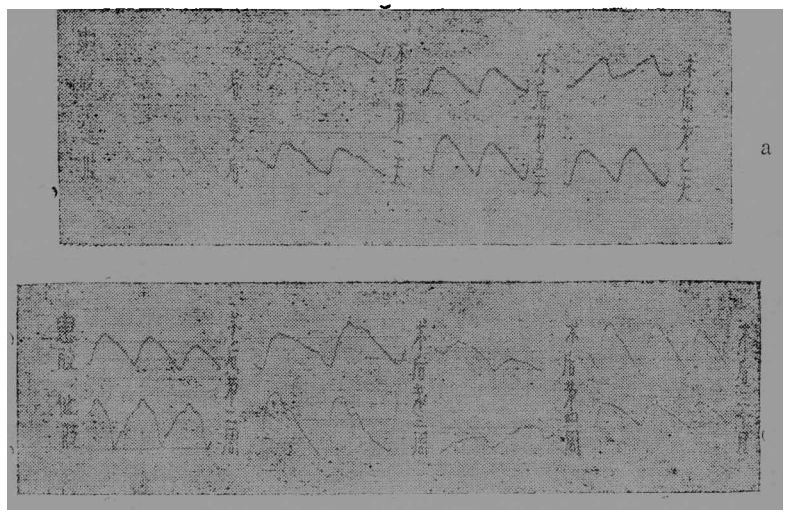


图6　（a）（b）王××左侧肱动脉损伤，用73型血管吻合器进行端端血管吻合，术后即时，1、3、5、7、14、21、28、90天血流动态（肢端血流图）

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

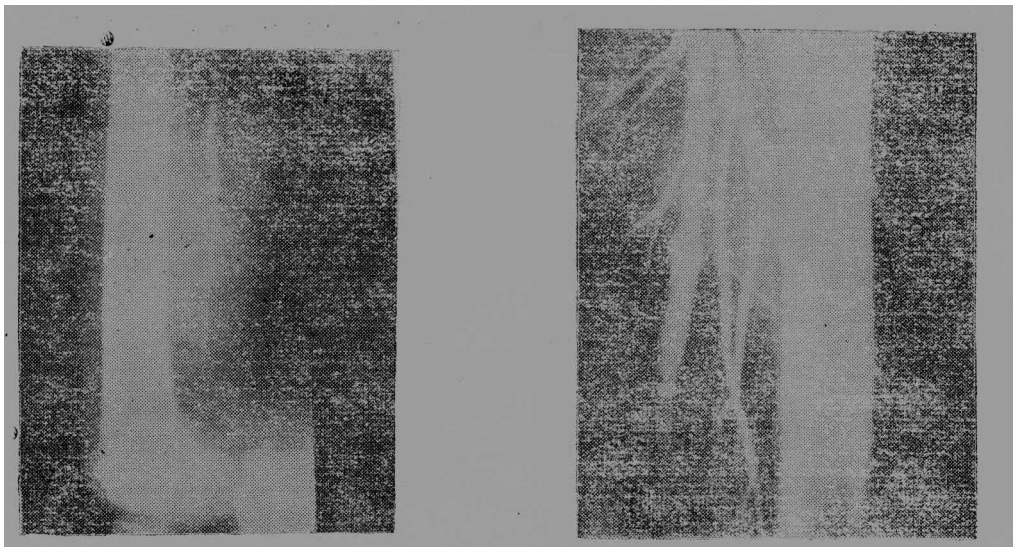


图 7　王××右侧股动脉损伤，血管缺损5厘米，行大隐静脉移植，用5mm吻合轮，吻合二个吻合口，术后70天血管造影，显示吻合口通畅

图 8　张××左侧股动脉损伤，血管缺损行大隐静脉移植，73型血管吻合器吻合，术后两年几个月血管造影显示血流通畅，充盈良好

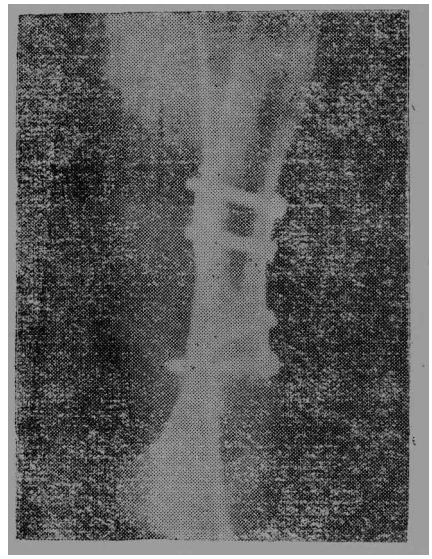


图9　魏××左上臂不全断肢，肱动脉缺损行大隐静脉移植，用73型血管吻合器进行吻合，术后两年四个月血管造影，显示血流畅通，充盈良好，移植静脉轻度扩张

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

表3 73型血管吻合器吻合的动脉血管

血管	例数
掌弓动脉	2
桡动脉	7
尺动脉	3
桡动脉—足背动脉	1
肱动脉	7
腋动脉	1
锁骨下动脉	1
足背动脉	3
胫前动脉	1
髂动脉	10
股动脉—髂动脉	2
股动脉	12
合计	50

表4 73型血管吻合器吻合的静脉血管

血管	例数
手背静脉	2
肱静脉	6
头静脉	2
贵要静脉	1
足背静脉—下腹壁、浅静脉	1
足背静脉	3
胫前静脉	2
髂静脉	2
胫后静脉	1
大隐静脉	1
股静脉	8
胃网膜静脉—头部浅静脉	1
合计	30

73—2型血管吻合，经过实验和临床使用，它有以下几个特点：

1．吻合后血管腔内无异物，内膜光滑，病理检查发现：吻合后一周，即有内膜形成。两周后吻合口线状陷凹已被连续的内膜覆盖。三个月后吻合口内腔已被内皮组织覆盖，因此早晚期很少发生栓塞。

2．吻合口不发生狭窄。实验和临床各类指标均可得到证实，特别是早晚期血管造影更说明了这个问题。

3．安全可靠，可用于感染伤口。在研究过程中费时最长是解决轮间各层血管壁不

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

表5 血管吻合失败病例原因

原因		例数
腘动轮伤：小腿气性坏疽，败血症，肾衰，伤口出血，截肢		1
腘动静脉伤：伤后72天小时恢复血流，肌肉坏死，血管痉挛，截肢		2
腘动脉伤：组织缺氧时间长，肾衰，吻合口完好，截肢		1
尺动脉，腕部静脉碾挫伤，尺动脉吻合口无血栓，浅静脉广泛血栓		1
掌弓动脉损伤，手部碾挫伤，血管内膜广泛损伤而致广泛血栓		1
大网膜移植：吻合输互相未抱合		1
带血管皮办移植：吻合轮互相未抱合		1
掌弓动脉损伤：	吻合口远端，血管裂口，阻断血流10分钟后	1
	吻合口近心端发生血栓	1
合	计	9

致坏死，而又使内膜与内膜密接不致漏血，使吻合后安全可靠。

4．吻合速度快。从实验和临床使用的结果，经过较短时间训练的外科医生做四肢血管吻合只需5—10分钟时间即可，而且多数都是一次就吻合成功，术中血管发生痉挛也少。

5．通畅率高。在临床试用时，80个吻合口中有9个失败，其中7个并非吻合轮所致，2个是术中抱合失败，因此术后一个月通畅率几乎为100%。动物实验所见：5日通畅率为91%。两个月通畅率为90%。从实验和临床使用中来看，只要用之得法，口径大小与通畅率高低无明显关系。

6．钽环的化学性质极为稳定。它用于人体已有20年历史，至今未见有不良反应，在我们临床使用中，远期复查亦未见不良反应。

总之，我们围绕着如何在战时前沿医疗机构进行血管修补，以及如何便于普及于基层，进行了一些方法的探讨，特别对机械吻合法作了系统的观察，研制出73型血管吻合器可以应用于战时亦可以普及于基层。但尚有一些问题需要进一步研究解决。

73—2型血管吻合器，主要为战时四肢血管修复设计，同时也考虑在平时工矿和县级医院广大医务工作者普及之需。

临床使用已经三年，最多是四肢开放损伤伴有血管伤，其次为：带血管神经蒂游离皮瓣移植，断肢再植，脉管炎搭桥，陈旧性血管损伤血流重建，动脉瘤和动静脉瘘修补都获得满意的结果。动物实验：对胸主动脉各段和腹主动脉进行过吻合，在正式实验中亦均获得成功。另外，“端端吻合”肾移植，端侧吻合—肾移植，腹主动脉人工血管移植，以及颈部血管吻合，虽然并非正式实验，结果都还满意。特别是在人工血管吻合中，可以避免吻合口缝合不全，防止人工血管断端突入内腔而发生血栓，这项工作尚须深入研究，方可得出结论。最近北京结核病、肺肿瘤研究所在动物身上进行了四例肺移植吻合获得成功。认为吻合速度快，可以缩短肺缺血时间，为肺移植临床应用创造了一定的条件。

参考文献（略）

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