

论著

胸外科手术肺漏气与术中出血的诊治：基于Delphi法制定的意大利胸外科学会专家共识

Giuseppe Cardillo^{1,2^}, Mario Nosotti^{3^}, Marco Scarci^{4^}, Massimo Torre⁵, Marco Alloisio^{6,7}, Mauro Roberto Benvenuti⁸, Alessandro Bertani⁹, Lucio Cagini^{10,11}, Giuseppe Casablanca¹², Giorgio Cavallesco¹³, Roberto Cherchi¹⁴, Pierfilippo Crucitti¹⁵, Carlo Curcio¹⁶, Andrea Denegri¹⁷, Andrea Droghetti¹⁸, Gianluca Guggino¹⁹, Andrea Imperatori²⁰, Maurizio Valentino Infante²¹, Marco Lucchi²², Paolo Macri²³, Giuseppe Marulli²⁴, Giulio Melloni²⁵, Massimiliano Paci²⁶, Piero Paladini²⁷, Gian Luca Pariscenti²⁸, Enrico Potenza²⁹, Federico Rea³⁰, Majed Refai³¹, Ottavio Rena³², Sara Ricciardi^{33,34}, Michele Rusca³⁵, Francesco Sollitto³⁶, Marco Turchini³⁷, Alberto Terzi³⁸, Luca Voltolini³⁹, Roberto Crisci^{40,41^}

¹Department of Thoracic Surgery, Azienda Ospedaliera San Camillo Forlanini, Rome, Italy; ²Unicamillus - Saint Camillus International University of Health Sciences, Rome, Italy; ³University of Milan, Foundation IRCCS Cà Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milan, Italy; ⁴Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK; ⁵Department of Thoracic Surgery, ASST GOM Niguarda, Milan, Italy; ⁶Division of Thoracic Surgery, IRCCS Humanitas Research Hospital, Rozzano, Italy; ⁷Department of Biomedical Sciences, Humanitas University, Pieve Emanuele, Milan, Italy; ⁸Thoracic Surgery, Cardiothoracic Department, ASST, Spedali Civili, Brescia, Italy; ⁹Thoracic Surgery and Lung Transplant Division, IRCCS ISMETT – UPMC, Palermo, Italy; ¹⁰Department of Thoracic Surgery, University of Perugia, Perugia, Italy; ¹¹Thoracic Surgery Department, Ospedale del Mare, Naples, Italy; ¹²Department of Thoracic Surgery, SC AO Papardo of Messina, Messina, Italy; ¹³Department of Surgery 1 Thoracic, Hospital Unit University of Ferrara, Ferrara, Italy; ¹⁴Department of Thoracic Surgery, U.O.C A.R.N.A.S. -Brotzu, Cagliari, Italy; ¹⁵Department of Thoracic Surgery, Fondazione Policlinico Campus Bio-Medico of Rome, Rome, Italy; ¹⁶UOC Thoracic Surgery, AORN dei Colli. Monaldi Hospital, Naples, Italy; ¹⁷Department of Thoracic Surgery, UOC Azienda Ospedaliera SS Annunziata Cosenza, Cosenza, Italy; ¹⁸Department of Thoracic Surgery, ASST Mantova, Mantova, Italy; ¹⁹Department of Thoracic Surgery, UOC Azienda Ospedaliera Rilievo Nazionale “A. Cardarelli”, Naples, Italy; ²⁰Center for Thoracic Surgery, Department of Medicine and Surgery, University of Insubria, Varese, Italy; ²¹Thoracic Surgery Department, University and Hospital Trust-Ospedale Borgo Trento, Verona, Italy; ²²Division of Thoracic Surgery, University of Pisa, Pisa, Italy; ²³Department of Thoracic Surgery, Humanitas Istituto Clinico Catanese, Misterbianco, Italy; ²⁴Thoracic Surgery Unit, Department of Emergency and Organ Transplantation, University Hospital of Bari, Bari, Italy; ²⁵Department of Thoracic Surgery, S.Croce e Carle General Hospital, Cuneo, Italy; ²⁶Department of Thoracic Surgery, Azienda Unità Sanitaria Locale-IRCCS, Reggio Emilia, Italy; ²⁷Department of Thoracic Surgery, University of Siena, Siena, Italy; ²⁸Department of Thoracic Surgery, IRCCS San Martino Polyclinic Hospital, Genoa, Italy; ²⁹Department of Thoracic Surgery, U.O.C. A.O.R.N.A.S. Garibaldi Nesima, Catania, Italy; ³⁰Unit of Thoracic Surgery and Lung Transplantation, Department of Cardio-Thoracic and Vascular Sciences and Public Health, University of Padova, Padova, Italy; ³¹Department of Thoracic Surgery, AOU Ospedali Riuniti, Ancona, Italy; ³²Thoracic Surgery Unit, University Hospital

^ ORCID: Giuseppe Cardillo, 0000-0002-3750-7281; Mario Nosotti, 0000-0002-8571-121X; Marco Scarci, 0000-0002-4459-7721; Roberto Crisci, 0000-0002-4882-5330.

“Maggiore della Carità”, Novara, Italy; ³³Unit of Thoracic Surgery, San Camillo Forlanini Hospital, Rome, Italy; ³⁴PhD Program, Alma Mater Studiorum, University of Bologna, Bologna, Italy; ³⁵Thoracic Surgery, Medicine and Surgery Department, University of Parma, Italy; ³⁶Thoracic Surgery and Cardiothoracic & Vascular Department, SC Azienda Policlinico Riuniti Foggia, Foggia, Italy; ³⁷Department of Thoracic Surgery, UOC Policlinico SS Annunziata Asl Taranto, Taranto, Italy; ³⁸IRCCS Sacro Cuore-Don Calabria, Hospital Negrar di Valpolicella, Valpolicella, Italy; ³⁹Thoracic Surgery Unit, University Hospital Careggi, Florence, Italy; ⁴⁰Department of Thoracic Surgery, MeSVA Department University of L'Aquila, L'Aquila, Italy; ⁴¹Division of Thoracic Surgery, “Mazzini” Hospital, Teramo, Italy

Contributions: (I) Conception and design: All authors; (II) Administrative support: None; (III) Provision of study materials or patients: None; (IV) Collection and assembly of data: G Cardillo, R Crisci; (V) Data analysis and interpretation: G Cardillo; (VI) Manuscript writing: All authors; (VII) Final approval of manuscript: All authors.

Correspondence to: Giuseppe Cardillo. Azienda Ospedaliera San Camillo Forlanini, Circonvallazione Gianicolense 87 00152, Rome, Italy. Email: giuseppcardillo1205@gmail.com.

背景: 肺持续性漏气和术中出血的诊治是胸外科手术中常见的挑战之一。新技术、新方法及新材料正不断地应用于局部止血剂和外科密封胶，而二者的化学性质、物理特性、作用机理、使用方法及副作用防控均有所不同。意大利胸外科学会为此采用Delphi法专门制定了本项专家共识。

方法: 委员会由5位意大利胸外科专家组成。第一阶段，委员会专家对相关文献进行了2轮认真阅读，最终形成了16条推荐条目，并交由更多专家审阅。在第二阶段中，这些推荐条目被设计成了问卷的形式，并发送给了总共46位意大利胸外科专家。

结果: 在46位专家中有33位（72%）做出了回复。回复中所有问题都达到了较高程度的共识：其中有9条达到了100%共识；剩余7条中共识程度最低为88%（29人认同，4人不认同），最高为97%（32人认同，1人不认同）。

结论: 此项研究表明，肺漏气与术中出血是胸外医生们所关注的临床问题之一，对于此类问题的继续教育和培训仍然是外科学会和专家委员会的重要任务。此外，还需要对外科前沿技术，如局部止血剂和外科密封胶的使用进行更全面的与时俱进的培训，使得医护人员能够在普遍共识的情况下进行工作和沟通，并保证互相支持与合作。

关键词: Delphi法；肺漏气；出血；胸外科

View this article at: <https://dx.doi.org/10.21037/jtd-22-619>

一、背景

电视胸腔镜外科手术显著地改变了胸外科领域，其优势在早期肺癌的治疗中展现得淋漓尽致，并在多个国际指南中被列为首选^[1-2]。近年来，虽然外科技术和围手术期管理有了长足的进步，但胸外科手术并发症的发生率仍保持在一个较高的水平（24%~41%）^[3]。

如今，尽管应用了现代化的外科技术和机械缝合器，术中肺漏气仍然是胸外手术过程中历来存在的常见难题之一^[3-5]。发生术中肺漏气的病例大部分会在48小

时内恢复正常，不过仍存在少数持续超过数天的病例，被称为持续性肺漏气（prolonged air leak, PAL）^[5-6]。持续性肺漏气可能会导致一系列的并发症，例如，引流时间延长、术后疼痛加剧、感染风险增加、出现脓胸、血栓形成及增加住院时间，从而直接或间接地增加医疗费用^[4-5,7-8]。为了区分不同类型的肺漏气并根据其严重程度选择最佳的处理方式，Zaraca等制订了一个定量分析肺漏气分型的方法^[9]。另一个需要关注的问题是术中出血的处理，这一点在胸腔镜手术中十分重要，可避免手

术转换为开胸手术，同时也是为了预防感染和减少住院时间^[10-11]。

局部止血剂、外科密封胶等新材料、新技术的不断涌现，为控制术中出血及处理肺漏气提供了更多的方法^[12]。

尽管有的时候局部止血剂和外科密封胶可以组合使用，但是由于它们化学性质和物理特性的不同，会影响到它们各自适用的解剖部位和使用方式，因此它们的适应证和禁忌证也有所不同。此外，局部止血剂和外科密封胶根据它们是被认定为药物还是医疗器械，也会有不同的管理和注册登记流程（许可批准、定价和报销）^[13]。作为医疗器械的局部止血剂可以是来自植物（从纤维素中提取的多糖）、动物（胶原蛋白和明胶）或矿物质（沸石）的无菌制品，它的作用机制可以是化学性或者机械性的，使血小板在表面聚集，促使级联反应，所以不应在血小板缺乏的患者中应用^[14]。另一方面，作为药物的局部止血药包括了提取自人类或动物的产品，在代谢层面促使级联效应，也可产生机械性黏合作用^[13]。基于成分以及管理分类方法的不同，这些产品可以被分为3大类：作为医疗器械的止血剂（局部止血剂），作为药物的止血药（止血胶），作为医疗器械的外科密封胶（纯黏合剂或封闭剂）（表1）^[12,14-16]。

一项欧洲的研究认为在经筛选的高风险患者中，在肺部手术结束时使用密封胶防止术中肺漏气有助于提高

术后医疗护理效果，从而减少医疗费用^[17]。近期，一组欧洲的多学科外科医生们评估了不同外科领域中止血粉的适用情况，包括胸外科手术中的一些情况，如淋巴结切除术、胸膜剥脱术、ECMO应用下的肺移植术^[18]。

在意大利的胸外科临床实践中，对于适量适当地使用局部止血剂和密封胶并没有一个最终确定的意见，因此需要在专家之间形成一个明确可交流的共识。

本文就是意大利胸外科学会（Italian Society of Thoracic Surgery, SICT）的专家们基于局部止血剂和密封胶使用的不同观点而制定的专家共识。本文根据COREQ报告清单的要求撰写（请见<https://jtd.amegroups.com/article/view/10.21037/jtd-22-619/rc>）。

二、方法

Delphi法是一种较为完善的调查方法，主要应用于科学研究，同时也在临床医学领域有30年以上的应用历史。这一方法被应用于专家组表决及评估的多个阶段，以求在某一条问题中吸收最全面、最完整的观点^[19-22]。

本项关于胸外手术中局部止血剂及密封胶应用的专家共识也使用了Delphi法。

研究组由意大利胸外科专家学会的5位专家组成，他们都有着精湛的专业技术和充分的热情。研究组于2020年9月开会讨论了研究现状及实践中的关键问题，包括①胸外科手术的主要问题以及处理方法；②局部止血剂和密封胶的选择以及应用情况；③使用局部止血剂和密封胶的风险和获益；④出血和肺漏气所导致的后果，以及对于医疗管理的影响。

采用Delphi法制定专家共识的过程分为两个阶段，每个阶段都包括了数轮（图1）。

第一阶段，在对科学文献仔细梳理之后，制订了包含17项问题的第一版问卷，此后，5位专家于2021年1月再次现场讨论并评估了这些问题。专家意见经过收集分析后被区分为共识问题和分歧问题。如果未达成一致，那么该过程将会循环数轮，直至逐步接近、汇成最终达成一致性的问题。

在第一轮之后，这些问题被重新审查以去除重复者或者缺乏临床意义者。在第二轮，研究组最终确定了16条共识问题（表2）以在更大的范围内进行检测。

表1 止血产品和外科密封胶的分类^[12,14-16]

类别	监管分类	有效成分
局部止血剂	医疗器械	再生氧化纤维素
		牛胶原+牛凝血酶
		猪明胶
黏合止血药	药品	猪明胶+人凝血酶
		纤维蛋白原+凝血酶
纯黏合剂或封闭剂	医疗器械	胶原+纤维蛋白原+凝血酶
		氨基丙烯酸盐黏合剂
		牛蛋白和戊二醛
		聚乙二醇
		人血白蛋白+聚乙二醇复合物

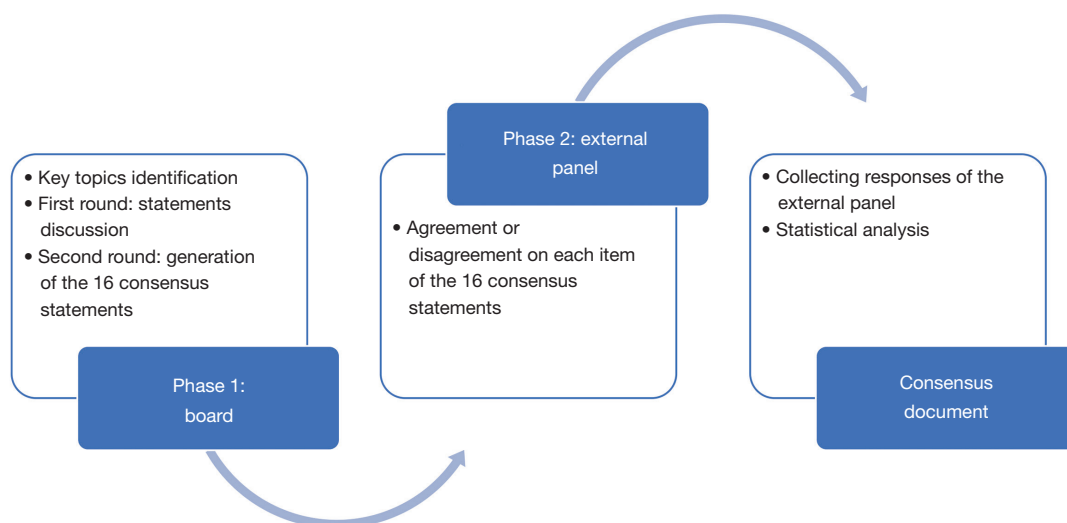


图1 基于Delphi法产生共识的流程

表2 问题列表

问题1	胸外科手术最常见的术后并发症列表 1.漏气 2.心血管系统并发症 3.出血 4.感染 5.肾功能衰竭和呼吸功能衰竭
问题2	胸外科手术中最常用的局部止血剂或外科密封胶的种类及其使用目的，按重要性排序 1.局部止血剂（用于止血） 2.止血胶（主要用于止血，也用于治疗漏气） 3.聚乙二醇或聚乙二醇聚合物类的纯黏合剂或封闭剂（为了治疗漏气）
问题3	胸外科手术中出血的最佳处理顺序 1.压迫 2.夹闭或缝合 3.使用局部止血剂 在使用止血材料之前，通常先评估进行局部手术缝合的可能性，即使存在肺动脉病变
问题4	术中漏气最常用的处理方法，取决于漏气程度及从手术缝合到使用密封胶和特定器械的可用程度。下列是需要考虑的因素：防止漏气的手术方式（如不游离肺裂的方式）、直接缝合和外科密封胶的使用。
问题5	对于局部止血剂和外科密封胶之间的选择影响最大的差异主要是化学成分/来源和作用机制的差异，其次是医政管理的差异（例如，授权使用范围、经济费用）和手术室条件

续表2

问题6	手术中常规需要使用局部止血剂的情况：轻度出血、肺动脉血肿或组织渗血；血管缝合后针眼止血或隐匿性的血管损伤，传统的外科缝合有使之恶化的风险；某些“困难”区域（如食管旁、膈神经旁、喉返神经旁）止血；肺实质缺损出血、肿瘤残留出血、淋巴出血和肺组织缝合后针眼出血；纵隔淋巴结切除后的淋巴结微小出血；胸膜部分切除术后的术野渗血，尤其是伴有凝血功能异常的患者
问题7	通常需要使用外科密封胶的手术情况，按重要性排序 <ol style="list-style-type: none"> 1. 手术结束时机械通气检测发现肺组织有150~300 mL的漏气 2. 胸腔镜手术结束时无法进行漏气检测 3. 存在轻度的淋巴渗液
问题8	支持使用外科密封胶的适应证的情况 <ol style="list-style-type: none"> 1. 术前FEV₁的下降，或存在COPD 2. 预计术后需要长时间机械通气的患者 3. 体质虚弱的患者（如高龄、有合并疾病） 4. 术后恢复需要加速的患者
问题9	在胸外科手术中根据特性选择外科密封胶，按重要性排序 <ol style="list-style-type: none"> 1. 黏合力 2. 不影响肺复张 3. 起效时间和作用机理 4. 材料的来源/衍生（例如，合成、半合成、提取自人或动物等） 5. 生产商的特别说明 6. 使用前准备的便捷度 7. 已发表的临床研究证据 8. 使用时的便捷程度 9. 吸收时间
问题10	使用外科密封胶的益处是可以减少并发症和降低医疗费用，减少的并发症按重要性排序 <ol style="list-style-type: none"> 1. 降低术后肺漏气的发生率 2. 减少引流管放置时间，减少住院时间 3. 减少因持续漏气而导致的再次手术
问题11	在使用外科密封胶时可能需要注意的问题，按重要性排序 <ol style="list-style-type: none"> 1. 高经济压力或无优势的成本/效益比 2. 不利于充分的肺膨胀
问题12	评价和衡量使用外科密封胶获益的可用的指标，按重要性排序 <ol style="list-style-type: none"> 1. 术中和术后肺漏气的发生率和严重程度 2. 术后持续性肺漏气相关的并发症（如胸膜腔或肺部感染） 3. 引流管放置时间 4. 术后住院时间

续表2

问题13	术中出血对术后病程造成的影响，按照重要性排序 1.手术时间延长，引流管留置时间延长，相应的住院时间延长 2.手术区域感染 3.脓胸 评估可能导致的再次手术和输血对于肿瘤患者免疫功能所产生的负面影响也很重要
问题14	术中出血对医疗费用的影响，按照重要性排序 1.手术时间延长，引流管留置时间延长，相应的住院时间延长 2.可能需进入ICU治疗 3.更频繁的监测和/家属探视限制 4.手术部位感染和/或脓胸相关的住院时间延长 评估再次手术和输血对肿瘤患者免疫环境可能产生的负面影响也很重要
问题15	漏气对术后病程的影响，按照重要性排序 1.引流管留置时间延长 2.住院时间延长 3.手术部位感染和/或脓胸相关的住院时间延长
问题16	肺漏气对于医疗费用产生的影响，按照重要性排序 1.引流管留置时间延长所导致的住院时间延长 2.手术时间延长 3.手术部位感染和/或脓胸相关的住院时间延长 4.封闭剂的使用 评估可能的再次手术所产生的影响也很重要

在第二阶段，这些问题以问卷的形式发送给更多的意大利胸外科专家，这些专家由一家独立机构从第三方的数据库中抽取。问卷于2021年4—5月间通过LimeSurvey软件线上发送给46位被选出的胸外科专家。由于这一研究没有涉及任何患者，所以不需要伦理委员会的审批。参与的专家被要求用1~5分的认同度来表示他们对于任何一项问题的认同程度（1代表非常不同意，5代表非常同意）。

汇总专家意见后计算出每一个问题同意度的平均值、标准差、中位值、25%位值和75%位值及四分位距值。超过66%或更高的认同度值被定义为达成了共识。

统计分析

对于每一个问题的意见均采用描述性统计方法进

行。四分位距值表示75%位值与25%位值之间的绝对差值，用更小的差值去表明更高层次的共识。数据分析使用的是R软件。

三、结果

在46位意大利胸外科专家中，33位（72%）回复了问卷。所有的问题都达成了较高质量的共识，其中有9条共识度为100%（图2）；剩余的7条共识中，最低的共识度为88%（29人认同，4人不认同），最高的共识度为97%（32人认同，1人不认同），1~5分的认同度平均值最低为3.7分。具体来说，最低88%的共识度来自第8条共识，第13条共识度为91%，第7条和第11条共识度均为94%，第2条、第6条和第12条的共识度均为97%。

最终意见详见表3。

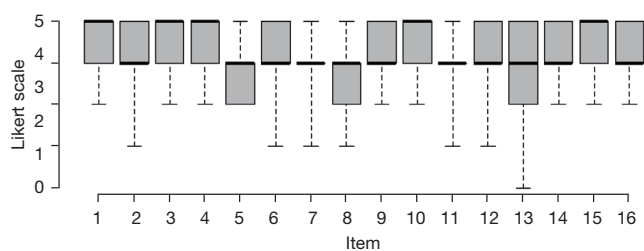


图2 专家成员给出的各个问题的认同度分值分布的箱形图

四、讨论

所有的问题都达成了较高度度的共识，其中有9条共识为100%，剩余的7条共识中最低的一致程度为88%，1~5分的同意度平均值最低为3.7分，中位值最低为4。鉴于本次研究的满意度的赋值分数为1~5，而3分及以上视作同意，因此本次共识各问题的认同度比较一致，且具有相当高的代表性，尤其在几个重要问题中，例如，肺漏气和术中出血在胸外科手术并发症中的常见性（第1项问题），主要处理方式（第3项、第4项问题）和对于患者及诊疗方案的影响（第14项~第16项问题）。另外几项问题也同样达到了几乎一致认同程度的共识，例如，使用外科密封胶的益处包括减少围术期肺漏气的发生、减少持续引流时间、减少住院时间、减少持续性肺漏气所导致的再次手术（第10项问题），以及使用外科密封胶主要是基于其较强的黏合能力和不影响肺复张（第9项问题）。

最低认同度（88%，即33人中有4人不同意）的共识是关于使用外科密封胶的适应证（第8项问题）。另两项关于密封材料的共识（第7项、第11项问题）虽然也都获得了相对较高的认同度，但仍低于其他的问题。

因此，这些结果证实了这项调研的前提假设，肯定了局部止血剂和外科密封胶在胸外科手术中的重要作用，尽管它们在各自的适应证和材质特性方面存在一定的差异。

术中出血是胸外科手术中常见的情况之一，其处理方法主要有压迫止血、使用闭合夹、缝线缝合和使用局部止血剂。在使用止血剂之前，首先需要评估外科缝合的可能性，尤其是在肺动脉损伤的情况下。最常用的局部止血剂或密封材料的类型根据包括局部止血剂（用

于止血）、黏合止血剂（主要用于止血，也可用于处理肺漏气）、聚乙二醇(PEG)或PEG聚合物制成的纯合成黏合剂或密封胶（用于处理肺漏气）。对于选择局部止血剂还是密封胶，需要考虑它们的化学成分、来源、作用机制以及适应证方面的差异。术中出血会对术后康复产生极大影响，其后果包括导致手术时间延长，引流管留置时间延长，相应的住院时间延长、重症监护时间延长、需要更多的监护措施、手术区域的感染风险增加及发生脓胸的风险增加。可能导致的再次手术风险及输血风险也同样应该纳入考量，它们同样地会造成巨大的经济负担。

局部止血剂通常用于轻度出血、肺动脉血肿、术野渗血、血管缝合后针眼渗血及隐匿性的血管损伤，这些情况下传统的外科操作，如缝合，往往效果不佳甚至可能使之恶化，尤其是在某些困难区域（如食管旁、膈神经旁或喉返神经旁）。此外，局部止血剂也可用于肺实质缺损出血、肿瘤残留出血、淋巴渗血、肺组织缝合针眼渗血、纵隔淋巴清扫后的微小出血及胸膜部分切除术后术野渗血，尤其是伴有凝血功能异常的患者。

肺漏气也是胸外科围手术期最常见的并发症之一，之后是心血管并发症、出血、感染、肾功能衰竭及呼吸功能衰竭。其处理方法是基于漏气的严重程度考虑综合采用缝线缝合、使用密封胶或者其它器械。此外术中也应考虑采用适宜的外科技术，如不打开肺裂的方法（单向式）。

外科密封胶的适用情况包括手术结束时机械通气检测发现肺组织有150~300 mL的漏气、胸腔镜手术结束时无法进行漏气检测和存在轻度的淋巴渗液。术前预测可能需要使用到密封胶的因素有：术前FEV₁的下降、存在COPD、预计术后需要长时间机械通气的患者、体质虚弱的患者（如高龄、有合并疾病）、术后恢复需要加速的患者。术种选择密封材料种类的主要考虑因素按重要性排序，分别是黏合力、是否影响肺复张、起效时间、作用机理、材质的来源/衍生（例如，合成、半合成、提取自人或动物等）、生产商的特别说明、使用前准备的便捷度、已发表的临床研究证据、使用时的便捷程度、吸收时间。使用密封胶的益处是可以减轻并发症和经济负担，其主要是通过减少以下的并发症来实现的：降低术后肺漏气的发生率、减少引流管放置时间、减少

表3 基于Delphi法制定专家共识的报告情况及结果

问题	值 (n=33)	共识率	是否达成共识
问题1		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.39 (0.75)		
中位数 (25%~75%)	5.00 (4.00~5.00)		
最小值-最大值	3.00~5.00		
问题2		32 (97%)	是
平均值 (标准差)	4.12 (0.70)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值-最大值	2.00~5.00		
问题3		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.33 (0.78)		
中位数 (25%~75%)	5.00 (4.00~5.00)		
最小值-最大值	3.00~5.00		
问题4		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.52 (0.67)		
中位数 (25%~75%)	5.00 (4.00~5.00)		
最小值-最大值	3.00~5.00		
问题5		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	3.94 (0.75)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (3.00~4.00)		
最小值-最大值	3.00~5.00		
问题6		32 (97%)	是
平均值 (标准差)	4.06 (0.75)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值-最大值	2.00~5.00		
问题7		31 (94%)	是
平均值 (标准差)	3.94 (0.83)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~4.00)		
最小值-最大值	2.00~5.00		
问题8		29 (88%)	是
平均值 (标准差)	3.70 (0.98)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (3.00~4.00)		
最小值-最大值	2.00~5.00		

续表3

问题	值 (N=33)	共识率	是否达成共识
问题9		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.12 (0.65)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	3.00~5.00		
问题10		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.48 (0.71)		
中位数 (25%~75%)	5.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	3.00~5.00		
问题11		31 (94%)	是
平均值 (标准差)	3.85 (0.76)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~4.00)		
最小值—最大值	2.00~5.00		
问题12		32 (97%)	是
平均值 (标准差)	4.27 (0.76)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	2.00~5.00		
问题13		30 (91%)	是
平均值 (标准差)	3.94 (1.06)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (3.00~5.00)		
最小值—最大值	1.00~5.00		
问题14		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.24 (0.75)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	3.00~5.00		
问题15		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.52 (0.71)		
中位数 (25%~75%)	5.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	3.00~5.00		
问题16		33 (100%)	是
平均值 (标准差)	4.36 (0.60)		
中位数 (25%~75%)	4.00 (4.00~5.00)		
最小值—最大值	3.00~5.00		

住院时间、减少因持续漏气而导致的再次手术。然而，使用密封材料少数情况下亦可能导致更高的医疗费用，因其使用可能会阻碍肺复张。肺漏气也对术后康复及医疗费用的增加产生较大影响，其原因是会导致引流时间延长、手术时间延长、住院时间延长，以及住院时间延长相关的手术区域感染和/或脓胸。可能需要的再次干预措施也应纳入考虑。

有意思的是，近期美国胸外科学会（Society of Thoracic Surgeons, STS）提出的肺漏气评估模型认为BMI<25 kg/m²是一个很重要的危险因素^[23]。另外，日本学者刚刚发表的一项纳了2 200例患者的前瞻性研究发现，使用常规水封瓶组相比使用持续抽吸和数字式调节引流组的术后住院时间更短^[24]。此外有更多关于肺漏气的诊疗研究尚在进行之中。

最后，笔者希望通过出版物等渠道传播分享这些关于密封胶和止血剂方面的最新知识，并能够提升医护工作者的专业能力。

五、结论

基于本项研究的结果，意大利胸外科学会的专家们认为肺漏气和术中出血是当前临床工作中常见的挑战，需要加强对它的认识和处理，学会专家们将在外科学界开展相关的教育培训。本项研究的专家们同时认为及时掌握更多、更新的专业信息是十分必要的，能够使得医护及管理人员在普遍共识的情况下进行工作和沟通，并保证互相支持与合作。

相信本研究所达成的重要共识将有助于医务工作者们改善肺漏气和术中出血的治疗措施。

致谢

Funding: BD Medical Ltd. funded this project by supporting the costs of the methodological process.

声明

Reporting Checklist: The authors have completed the COREQ reporting checklist. Available at <https://jtd.amegroups.com/article/view/10.21037/jtd-22-619/rc>

Data Sharing Statement: Available at <https://jtd.amegroups.com/article/view/10.21037/jtd-22-619/dss>

Peer Review File: Available at <https://jtd.amegroups.com/article/view/10.21037/jtd-22-619/prf>

Conflicts of Interest: All authors have completed the ICMJE uniform disclosure form (available at <https://jtd.amegroups.com/article/view/10.21037/jtd-22-619/coif>). PC serves as an unpaid editorial board member of Journal of Thoracic Disease from November 2020 to October 2022. GM serves as an unpaid editorial board member of Journal of Thoracic Disease from February 2021 to January 2023. LV serves as an unpaid editorial board member of Journal of Thoracic Disease from October 2022 to September 2024. GC participated on an Advisory Board supported by BD in the past 36 months. MN participated on an Advisory Board supported by Bard Limited in the past 36 months. MS received honoraria by J&J, Medtronic and Medela for speakers fee, and participated on an Advisory Board supported by BD, and he was a member of ESTS board of directors in the past 36 months. MT participated on an Advisory Board supported by BD in the past 36 months. GC is an unpaid member of the Oncologic network of Sicilian Region in the past 36 months. AI is an unpaid member of Editorial Board of the “Monaldi Archives for Chest Disease” and unpaid member of Editorial Board of the Video-Assisted Thoracic Surgery in the past 36 months. GLP is an unpaid Councillor of the Italian Thoracic Surgery Society from 2021 to 2023 and an unpaid Scientific Coordinator Pulmonary Nodule Recommendations Group PNR of Italian Thoracic Surgery Society from 2021 to 2023. RC participated on an Advisory Board supported by BD in the past 36 months. The other authors have no conflicts of interest to declare.

Ethical Statement: The authors are accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. No patients were involved in this study and approval from the Ethics Committee was not necessary, and

implied consent was assumed by voluntary response.

Open Access Statement: This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0), which permits the non-commercial replication and distribution of the article with the strict proviso that no changes or edits are made and the original work is properly cited (including links to both the formal publication through the relevant DOI and the license). See: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

参考文献

- [1] Bendixen M, Jørgensen OD, Kronborg C, et al. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2016;17:836-44.
- [2] Lim E, Batchelor T, Dunning J, et al. In Hospital Clinical Efficacy, Safety and Oncologic Outcomes from VIOLET: A UK Multi-Centre RCT of VATS Versus Open Lobectomy for Lung Cancer. *J Thorac Oncol* 2019;14:S6.
- [3] Feragalli B. Imaging integrato in terapia intensiva dopo chirurgia toracica. *Journal of Radiological Review* 2021;5:440-52.
- [4] Ibrahim M, Pindozi F, Menna C, et al. Intraoperative bronchial stump air leak control by Progel® application after pulmonary lobectomy. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2016;22:222-4.
- [5] Zaraca F, Vaccarili M, Zaccagna G, et al. Cost-effectiveness analysis of sealant impact in management of moderate intraoperative alveolar air leaks during video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy: a multicentre randomised controlled trial. *J Thorac Dis* 2017;9:5230-8.
- [6] Gologorsky RC, Alabaster AL, Ashiku SK, et al. Progel Use is Not Associated with Decreased Incidence of Postoperative Air Leak after Nonanatomic Lung Surgery. *Perm J* 2019;23:18-059.
- [7] Fuller C. Reduction of intraoperative air leaks with Progel in pulmonary resection: a comprehensive review. *J Cardiothorac Surg* 2013;8:90.
- [8] D'Andrilli A, Andreotti C, Ibrahim M, et al. A prospective randomized study to assess the efficacy of a surgical sealant to treat air leaks in lung surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;35:817-20; discussion 820-1.
- [9] Zaraca F, Vaccarili M, Zaccagna G, et al. Can a standardised Ventilation Mechanical Test for quantitative intraoperative air leak grading reduce the length of hospital stay after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy? *J Vis Surg* 2017;3:179.
- [10] Igai H, Kamiyoshihara M, Yoshikawa R, et al. Algorithm-based troubleshooting to manage bleeding during thoracoscopic anatomic pulmonary resection. *J Thorac Dis* 2019;11:4544-50.
- [11] Iyer A, Yadav S. Postoperative Care and Complications After Thoracic Surgery. In: Firstenberg MS. Editor. *Principles and Practice of Cardiothoracic Surgery*. Intechopen; 2013.
- [12] Peverini D, Ciuti S, Di Fabrizio R, et al. Emostatici locali e sigillanti a uso chirurgico: clinica e appropriatezza d'uso. *Bollettino SIFO* 2008;54.
- [13] Bettoni D. Farmaci e dispositivi medici: è possibile un confronto? Il caso degli emostatici e dei sigillanti in chirurgia. *Clinico Economics Italian Articles on Outcomes Research* 2015;10:61-72.
- [14] Peghetti A, Carati D. Emostatici locali e sigillanti chirurgici. Dalle evidenze della letteratura alla pratica quotidiana. *Delibera Giunta Regionale n. 1523/2008*. 2014 Sep. Report No.: *Delibera Giunta Regionale n. 1523/2008*.
- [15] Cupani C. Medicinali emostatici e sigillanti chirurgici: classificazione, indicazioni ed efficacia clinica. Catania: 2018. Available online: https://www.aifa.gov.it/documenti/20142/1180150/2018-10-12_Cinzia_12_10_18.pdf
- [16] Gruppo di lavoro Regionale permanente sui Dispositivi Medici (GR-DM) istituito con D n. 7468 del 17. 05 2018. Evidenze sull' appropriatezza di impiego e indicazioni sulla variabilità dei consumi degli emostatici e sigillanti. 2020.
- [17] Brunelli A, Bölükbas S, Falcoz PE, et al. Exploring consensus for the optimal sealant use to prevent air leak following lung surgery: a modified Delphi survey from The European Society of Thoracic Surgeons. *Eur J Cardiothorac Surg* 2021;59:1265-71.
- [18] Eden C, Buonomo OC, Busch J, et al. An international multidisciplinary peer-driven consensus on the optimal use of hemostatic powders in surgical practice. *Updates Surg* 2021;73:1267-73.
- [19] Acone B, Urbani A. The Delphi Method: the methodology and its application. *Journal of HIV and Ageing* 2018;S1:9-14.
- [20] Nair R, Aggarwal R, Khanna D. Methods of formal consensus in classification/diagnostic criteria and guideline development. *Semin Arthritis Rheum* 2011;41:95-105.
- [21] Hasson F, Keeney S, McKenna H. Research guidelines for the Delphi survey technique. *J Adv Nurs* 2000;32:1008-15.
- [22] Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, et al. Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for

- reporting of Delphi studies. *J Clin Epidemiol* 2014;67:401-9.
- [23] Seder CW, Basu S, Ramsay T, et al. A Prolonged Air Leak Score for Lung Cancer Resection: An Analysis of The Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database. *Ann Thorac Surg* 2019;108:1478-83.
- [24] Adachi H, Wakimoto S, Ando K, et al. Optimal Chest Drainage

Method After Anatomic Lung Resection: A Prospective Observational Study. *Ann Thorac Surg* 2022. doi: 10.1016/j.athoracsur.2022.06.042. [Epub ahead of print].

(本译文仅供学术交流，实际内容请以英文原文为准。)

Cite this article as: Cardillo G, Nosotti M, Scarci M, Torre M, Alloisio M, Benvenuti MR, Bertani A, Cagini L, Casablanca G, Cavallesco G, Cherchi R, Crucitti P, Curcio C, Denegri A, Droghetti A, Guggino G, Imperatori A, Infante MV, Lucchi M, Macrì P, Marulli G, Melloni G, Paci M, Paladini P, Pariscenti GL, Potenza E, Rea F, Refai M, Rena O, Ricciardi S, Rusca M, Sollitto F, Turchini M, Terzi A, Voltolini L, Crisci R. Air leak and intraoperative bleeding in thoracic surgery: a Delphi consensus among the members of Italian society of thoracic surgery. *J Thorac Dis* 2022;14(10):3842-3853. doi: 10.21037/jtd-22-619

译者



燕嘉浩

复旦大学上海医学院临床医学本科毕业，直升2023级中山医院胸外科硕士研究生（指导老师汪灏副主任医师），曾获得2019年、2020年、2022年优秀学生奖学金。（更新时间：2023年6月6日）



汪灏

复旦大学附属中山医院胸外科副主任医师、中山医院科研处临床研究管理科科长，华盛顿大学医学中心（UWMC）访问学者，ESTS会员、EACTS会员、IASLC会员，以第一/通讯作者在*JAMASurgery*、*JTCVS*等杂志发表论文15篇，*ATM*杂志编委、*JTD*杂志编委，在AATS、EACTS、ESTS、WCLC、OESO等国际学术会议报告8次，获得ESTS2014年会青年医师最佳临床报告奖、AATS2016年度访学奖金、OESO2017年会优秀报告奖、JACS2017年会优秀报告奖、2016年上海市科技进步奖二等奖（第2完成人），主持国家自然科学基金2项，获得实用新型专利1项（第1发明人）（更新时间：2023年6月6日）