经皮扩张钳气管切开术（Percutaneous Dilational Tracheostomy,PDT）操作原理基于Seldinger血管穿刺技术,自1985年Ciaglia首次描述以来，因较常规气管切开（Open Tracheostomy，OT）切口小、操作便捷等优势并广泛推广，但严重肥胖颈短、儿童、颈椎骨折及解剖变异被认为是PDT的禁忌症。

持续意识障碍的神经系统疾病患者存在排痰障碍，下呼吸道分泌物积聚，肺部感染机会明显增加，气管切开能有效防控误吸、改善通气、利于肺部感染控制，且早期气管切开利于预后改善。

重症脑血管病患者均存在意识障碍，且时间较长，但往往血压高、体态臃肿、颈部粗短多见，该类患者气管切开操作难度大，费时费力，出血、缺氧等并发症多，严重者可影响预后甚至危及生命。

PDT与OT哪种更有利于重症脑血管病患者，目前尚有争论。针对该类气管切开操作较难的重症脑血管病人为研究对象，在大胆实施PDT，论证PDT的利与弊，探索降低危重颈短患者气管切开合并症的方法，并明确PDT的诸多细节和实用范围有确实的临床意义。

项目分两部分进行，首先先行统计行经三年来所有行PDT的患者病例资料，挑选操作相关记录齐备的病例摘录相关指标行统计，分析各类合并症及应对措施；另一部分，统计近三年来行气管切开的重症脑血管病患者资料，按照PDT及OT分组， 比较相关指标和并发症，总结经验教训，得出结论，再查阅文献和病例证实。

1第一部分 意识障碍病人经皮扩张钳气管切开术109例临床观察

1．1一般资料 课题统计2009年1月至2011年10月我院神经外科意识障碍行PDT的109例病人，其中男78例，女31例；年龄18～90岁，平均(57.5±16.5)岁；主要诊断为脑出血57例、脑外伤48例、脑梗塞2例、脑瘤2例；PDT前为昏睡排痰不利8例，昏迷101例；有明确高血压史55人；全麻骨瓣开颅术后55例，局麻微创穿刺术后9例，脑室引流术后10例；气管插管后PDT 103例,未插管直接PDT6例。

1.2方法 采用气管切开插管包（深圳益心达医学新技术有限公司生产）及经皮气管扩张钳，PDT操作体位、[皮肤](http://baike.baidu.com/view/25938.htm)消毒及铺单与传统的[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)切开相同。提供的经皮导入器械包括成套的[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)穿刺针和把穿刺孔扩大到合适直径的扩张器，在监护、吸氧及镇静下进行PDT。选仰卧位肩下垫枕，同普通气管切开术行消毒铺巾局麻，颈前第2～4气管软骨间隙为穿刺点，经该点横切口切开、至筋膜下层，已气管插管者将插管远端退至穿刺点上方；穿刺针带套管鞘，抽少量生理盐水，经切口穿刺气管软骨环间隙，有落空感即保持，回抽见多量气泡，置入套管鞘同时退针，续导丝后退套管鞘，配套扩张器沿导丝扩张穿刺道，扩张钳经导丝扩开颈前组织和气管前壁，清除分泌物时沿导丝导入气管套管，拔套管内芯及导丝，确认气道通畅，固定套管即手术完成。

1.3观察指标 切口长度、经口气管插管穿刺时位置、术中心率血压、氧饱和度最低值、操作时间、参与人员、出血量及并发症。切口长度术中用标尺测量；气管插管位置为穿刺到气管内时，经口插管在门齿处管壁刻度；血压及心率以术前水平参照，变化超过10％生命体征波动，超过20%为明显波动；操作时间由切皮始计时，固定好套管结束；参与人员未列入台下辅助者。出血按照Frova和Quintel的方法[3]由术者评价，出血量均分为I～Ⅲ度，Ⅱ、Ⅲ度归为明显出血。观察并发症的发生至拔管后一周。

1.4结果

1.4.1切口长度、术中经口插管位置、操作时间数值详见表1。操作由2人完成94例，1人完成13例，由3人完成1例，1例因抢救终止。

表1 观察指标及均数标准差

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 观察指标 | 数值范围 | 平均值±标准差 |
| 切口长度（cm，n=109） | 1.4～2.5 | 1.6±0.3 |
| 经口插管位置（cm，n=103） | 14～19 | 17.5±0.5 |
| 完成操作时间（min，n=108） | 1～20 | 4.2±2.2 |

1.4.2术中生命体征波动 明显波动者29例，其中17例血氧饱和度低于90%（占58.6%），10例血压极高伴躁动，静推异丙酚后完成手术。1例90岁脑出血伴肺感染未气管插管病人，摆体位后出现呼吸微弱心率减慢， PDT约1分钟完成并呼吸辅助等抢救后心率恢复。另1例78岁脑出血伴糖尿病病人，PDT中气管插管退至中切牙15cm，扩张气管时见血氧饱和度88%，呼吸停止并心率降至32次/分，心肺复苏并重新经口插管，5分钟后呼吸心率及血氧恢复正常后，重新扩张钳撑开完成PDT。1例50岁脑出血病人，PDT中经口插管已退出至14cm，切皮穿刺中见颈部肿胀伴面色青紫、伴呼吸停止、血氧低，立即重行经口气管插管呼吸机辅助呼吸，手术被迫停止，两日后临床死亡，考虑为颈部大血管穿刺出血压迫气管窒息或颈动脉窦刺激所致。

1.4.3出血情况 明显出血者在PDT中达23例（占21.1%），经快速吸引并置入套管并充气囊后，21例出血停止，1例渗血持续2天，缝合两针后停止。另2例颈部局部血肿未见进展，观察逐步吸收。

1.4.4其他 穿刺有落空感，但回抽无气泡的4例中，1例为针头痰液封堵。23例导丝置入困难，其中18例因呛咳或躁动等体位变化后套管鞘打折，轻提鞘管后续入导丝，5系鞘管推入过浅已脱出气管内，重新穿刺置管。6例气管套管置入困难中，发现导丝均已打折，1例假道形成，重新调整导丝后导入气管套管。2例导丝“J”头穿刺后误续向顶侧，退出部分导丝后，成功导入气管套管，未改行常规气管切开病例。术后发现气囊破裂2例，切开局部轻度感染2例，行充分引流换药后控制。术后三天内脱管2例，系翻身时呼吸管路牵拉脱出，所幸及时发现，抽空气囊重新带芯置管，顺利复位，未造成进一步影响，故强调保留内芯备用。持续血痰超过1天5例，考虑有气道损伤并误吸。1例PDT后1月气切套管内偶有少量鲜血咯出，2月时拔除套管后5天咯出部分鲜血及血块，重新经口气管插管，再未见出血。

2.第二部分:PDT与OT在重症脑血管病患者的应用比较

2.1资料和方法

2.1.1 研究对象 2008年8月至2011年11月我院神经外科行气管切开的重症脑血管病人共78例，选其中气管切开相关资料记录完整的66例为研究对象，按气管切开方式分为PDT组和OT组。PDT组49例，男38例，女11例，年龄38～86岁，平均（63.1±12.4）岁；疾病分布：脑出血43例（含脑室出血3例、脑干出血2例）、蛛网膜下腔出血3例、脑梗塞3例；PDT前昏睡2例，昏迷47例；有明确高血压病史47人；气管插管后切开者47例,未插管直接切开者2例。OT组17例，男12例，女5例；年龄44～80岁，平均（63.8±12.8）岁；疾病分布：脑出血14例（含脑室出血1例、脑干出血1例）、蛛网膜下腔出血2例、脑梗塞1例；14例术前均已昏迷并气管插管；有明确高血压史13人。

2.1.2操作方法 操作在吸氧、监护且镇静下进行，肩下垫枕头后仰体位，OT按手术常规操作；PDT组采用气管切开插管包（深圳益心达医学新技术有限公司生产）及导丝扩张钳（Portex, Smiths medical international Ltd），常规穿刺、扩张钳沿导丝扩张气管并导入套管,方法如上述。

2.1.3比较指标 摘录手术、病程及重症护理记录的切口长度、术中心率血压、氧饱和度最低值、出血情况、操作完成时间、参与人员及并发症为比较指标。血压及心率以术前水平为参照，术中超过20%为波动；操作时间由切皮始计时，固定好套管结束；参与人员未包括台下辅助者；出血情况按术者评估，超过10ml视为明显出血；气管切开术后2小时仍有渗血归为术后渗血、吸出血性痰液超过24小时定为持续血痰，并发症观察至患者拔管后五天、出院或死亡。

2.1.4 统计学处理 应用spss17.0软件作统计分析，计量资料符合正态分布用t检验，非正态分布用秩和检验，计数资料采用χ2检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2.2 结果 两组性别、年龄及疾病分布差异无统计学意义。PDT与OT组相比，PDT切口小，操作时间短，两组差异有统计学意义(P<0.01)。PDT由单人完成8例，OT组无单人完成病例。两组术中出血、心率血压波动、SatO2低于90%及并发症总例数（见表1）差异均无统计学意义。各并发症见表2，本组患者尚未观察到气管食管瘘及气管狭窄。PDT组缺氧及持续血痰较OT组有偏高趋势，1例PDT中颈部迅速肿胀出现窒息而抢救，PDT被迫中止。

表1 重症脑血管病人两种气管切开方式比较

|  |
| --- |
| 观察指标 切口长度 历时 明显出血 心率血压波动 SatO2<90% 总并发症  （cm） （min） （例） （例） （例） （例） |
| PDT（n=49）1.7± 0.2 4.4±3.4 22（44.9%） 19（38.8%） 14（28.6%） 20（40.8%）  OT（n=17） 3.4± 0.7 19.6±3.0 11（64.7%） 5（29.4%） 2（11.8%） 7（41.2%）  统计量 t= 16.213 z=5.933 χ2=1.981 χ2=0.478 χ2=1.134 χ2=0.001  P 值 <0.001 <0.001 0.159 0.489 0.287 0.979 |

\* 发现SatO2<90%病例均在心率血压波动病例组中

表2 重症脑血管病患者两种气管切开方式并发症比较

|  |
| --- |
| 并发症（例）窒息 切口渗血 血肿 持续血痰 气肿 脱管 气囊破裂 迟发出血 切口感染 |
| PDT（n=49） 1 7 1 7 0 0 2 1 1  OT(n=17) 0 4 0 0 1 1 0 0 1 |

2.3 重症脑血管病患者特征 重症脑血管病患者主要病因为长期高血压及动脉硬化，血管弹性差、脆性大、迂曲扩张，易合并血管移位或畸形。而该类病人体态臃肿、颈部粗短者居多，颈前区肌三角狭小，周围血管及腺体密集，气管切开或穿刺均可能伤及血管，常见明显出血。本组病例证实PDT（44.9%）及OT（64.7%）两种术式均常见明显出血。重症脑血管病常合并心脏病、高分解状态、抗缺氧及应激能力差，出血误吸、缺氧可致意识恶化、心律紊乱或衰竭甚至死亡。

2.4 并发症 [McCague A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McCague%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22294288)等用支气管镜等辅助手段研究肥胖病人PDT的安全性，发现肥胖病人与非肥胖病人相比，PDT各项并发症无统计学差异，认为肥胖病人PDT同样实用【4】。而Bhatti N等认为PDT经严格适应症及熟悉操作，并发症可明显降低 [5]。本研究结果以上研究类似，总并发症例数PDT组与OT组无统计学差异，但发现PDT组术中缺氧及术后持续血痰例数较OT组有偏多趋势。Christenson TE等利用支气管镜及CT检查回顾分析9例PDT过的病人，晚期气管狭窄发生率较高[6] 。

2.5术中合并症：

2.5.1术中出血：罕见大出血为高位[无名动脉](http://baike.baidu.com/view/6504279.htm)受到损伤。前颈静脉或[甲状腺](http://baike.baidu.com/view/27809.htm)峡部引起的出血，可以迅速清除出血，压迫止血，导入套管后气囊可以加压止血，必要时缝扎，或改为常规手术切口用电凝控制。OT为直视手术，能控制出血，从容置入气管套管。PDT需先退经口插管以方便穿刺，后经导丝两次扩张导入套管，通道狭窄，无法直视止血，穿刺道及气管壁出血依靠导入套管压迫止血；且如伤及较大血管，需改行OT切开止血，在气管已有破口而套管尚未置入时，出血极易误吸。常见的解剖变异有高位的锁骨下动脉、无名动脉等，约6%的甲状腺动脉可出现在气管前正中位置，这些血管的移位扩张或颈前血管畸形，PDT可能快速出血，甚至压迫气管及颈动脉窦而危及生命[7]。Shlugman等报道1例PDT术中大出血死亡患者,尸检证实为右锁骨下动脉移位撕裂出血，提出术中B超可帮助避开血管[7]。本组1 例PDT中见颈部肿胀窒息，重行经口气管插管辅助呼吸，2 天后无效死亡，但家属拒绝尸体解剖，无法证实。我们主张PDT局麻时即用小针试穿气管，如有明显出血，不能排外穿刺道有大血管或血管畸形团者，直接OT相对安全。

2.5.2 术中缺氧会影响高危病人预后。本组缺氧者均伴有心率血压波动，PDT组中缺氧14例（28.6%）与OT组缺氧者2例（11.8%）相比偏多，需积极防控缺氧。[心跳](http://baike.baidu.com/view/209115.htm)[呼吸](http://baike.baidu.com/view/42714.htm)停止：可由强烈迷走反射引起，也可因未迅速建立通畅气道、[张力性气胸](http://baike.baidu.com/view/1228953.htm)、[阻塞](http://baike.baidu.com/view/497285.htm)性[肺水肿](http://baike.baidu.com/view/44436.htm)等引起。对有明确慢性二氧化碳潴留病史的[患者](http://baike.baidu.com/view/324716.htm)，要严密监测各项指标，术后应当立即给予机械通气。避免影响呼吸的强镇静剂、气道持续保持通畅、迅速清理出血及痰液和持续氧疗能有效防控缺氧。PDT前气管插管，穿刺时经口插管不浅于17 cm并保持通畅，准备好吸引器、气管插管包及常规气管切开包，能提高安全性。

2.5.3[气胸](http://baike.baidu.com/view/1576.htm" \t "_blank)和纵隔气肿：多系[胸膜](http://baike.baidu.com/view/255208.htm)破损、[空气](http://baike.baidu.com/view/10696.htm)经过软组织界面进入胸腔或纵隔，也可能为肺大泡破裂造成。成人[气管切开术](http://baike.baidu.com/view/595826.htm)后[气胸](http://baike.baidu.com/view/1576.htm)和[纵隔气肿](http://baike.baidu.com/view/23065.htm)发生率为0-4%，[儿童](http://baike.baidu.com/view/65319.htm)更常见，因为儿童[胸膜顶](http://baike.baidu.com/view/1419382.htm)常高于销骨，应尽可能减少[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)周围的[解剖](http://baike.baidu.com/view/280169.htm)。

2.6术后合并症：

2.6.1[皮](http://baike.baidu.com/view/146920.htm" \t "_blank)下气肿：是OT术后最常见的并发症，与[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)前软组织分离过多，气管切口外短内长或皮肤切口缝合过紧有关。自[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)套管周围逸出的气体可沿切口进入[皮下组织](http://baike.baidu.com/view/327076.htm)间隙，沿皮下组织蔓延，气肿可达头面、胸腹，但一般多限于颈部。大多数于数日后可自行吸收，不需作特殊处理。PDT这种合并症明显降低。

2.6.2[气胸](http://baike.baidu.com/view/1576.htm" \t "_blank)及[纵膈气肿](http://baike.baidu.com/view/5039893.htm)：在OT暴露[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)时，向下分离过多、过深，损伤胸膜后，可引起气胸。右侧[胸膜顶](http://baike.baidu.com/view/1419382.htm)位置较高，儿童尤甚，故损伤机会较左侧多。轻者无明显症状，严重者可引起窒息。如发现[患者](http://baike.baidu.com/view/324716.htm)[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)切开后，[呼吸困难](http://baike.baidu.com/view/140763.htm)缓解或消失，而不久再次出现呼吸困难时，则应考虑气胸，X[线](http://baike.baidu.com/view/353156.htm)拍片可确诊。此时应行[胸膜腔](http://baike.baidu.com/view/437334.htm)[穿刺](http://baike.baidu.com/view/131835.htm)，抽除[气体](http://baike.baidu.com/view/10082.htm)。严重者可行闭式引流术。[手术](http://baike.baidu.com/view/19226.htm)中过多分离[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)前筋膜，气体沿气管前筋膜进入纵隔，形成纵隔气肿。对[纵隔](http://baike.baidu.com/view/406595.htm)积气较多者，可于胸骨上方沿[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)前壁向下分离，使空气向上逸出。

2.6.3出血：术中伤口少量出血，可经压迫止血或填入[明胶海绵](http://baike.baidu.com/view/2528964.htm)压迫止血，若出血较多，可能有血管损伤，应检查伤口，可靠控制出血。

2.6.4拔管困难：[手术](http://baike.baidu.com/view/19226.htm)时，若切开部位过高，损伤环状[软骨](http://baike.baidu.com/view/179294.htm)，术后可引起声门下狭窄。[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)切口太小，置入气管套管时将管壁压入气管；术后感染、[肉芽组织](http://baike.baidu.com/view/667155.htm)增生均可造成[气管狭窄](http://baike.baidu.com/view/3625132.htm)，造成拔管困难。此外，插入的[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)套管型号偏大，亦不能顺利拔管。有个别带管时间较长的[患者](http://baike.baidu.com/view/324716.htm)，害怕拔管后出现[呼吸困难](http://baike.baidu.com/view/140763.htm)，当堵管时可能自觉呼吸不畅，应逐步更换小号套管，最后堵管无呼吸困难时再行拔管。对拔管困难者，应认真分析原因，行X线拍片或CT检查、直达喉镜、[气管镜](http://baike.baidu.com/view/1175090.htm)或纤维气管镜检查，根据不同原因，酌情处理。

2.6.5[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm" \t "_blank)食管瘘：在喉源性[呼吸困难](http://baike.baidu.com/view/140763.htm)时，由于[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)内呈负压状态，气管后壁及食管前壁向气管腔内突出，切开气管前壁时可损伤到后壁。较小的、时间不长的瘘孔，有时可自行[愈合](http://baike.baidu.com/view/1130717.htm)，瘘口较大或时间较长，上皮已长入瘘口者，只能[手术](http://baike.baidu.com/view/19226.htm)修补。

2.6.6伤口感染：[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)切开是相对污染手术。院内菌株很快就会在[伤口](http://baike.baidu.com/view/643806.htm)生长，通常为假单胞菌和大肠杆菌。因为伤口是开放性的，有利于引流，所以一般不需要预防性使用[抗生素](http://baike.baidu.com/view/1325.htm)。真正发生感染极少见，而且只需局部[治疗](http://baike.baidu.com/view/492412.htm)。只有当出现[伤口](http://baike.baidu.com/view/643806.htm)周围[蜂窝织炎](http://baike.baidu.com/view/667205.htm)时才需要抗生素[治疗](http://baike.baidu.com/view/492412.htm)。

2.6.7气管插管移位：早期插管移位或过早更换插管有引起通气障碍的[危险](http://baike.baidu.com/view/562677.htm)。多层皮下筋膜、肌肉束、以及[气管前筋膜](http://baike.baidu.com/view/8770312.htm)彼此重叠，很容易使新形成的通道消失。如果不能立即重新找到插管的通道，应马上经口[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)插管。术后5-7天各层筋膜可以愈着在一起，此时更换[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)插管是安全的。PDT切口小，周围组织与套管接触紧密，脱管几率明显降低。

2.6.8咽障碍：可能形成误吸。机械[因素](http://baike.baidu.com/view/444885.htm)和神经生理学因素都可以造成不正常吞咽。机械因素包括(1)喉提升能力减弱；(2)[气管](http://baike.baidu.com/view/23961.htm)插管套囊压迫并阻塞食管，使食管的内容物溢入气道。神经[生理学](http://baike.baidu.com/view/15437.htm)因素包括(1)喉的敏感性下降导致保护性反射消失；(2)慢性上呼吸道气体分流引起喉关闭失调。减少误吸最主要的是加强术后护理，半卧位，肠道保持通畅。

2.6.9 持续血痰可加重误吸及肺部感染。本PDT组持续血痰病例多于OT组；PDT组2例套管气囊破裂，未能及时充气囊控制血液逆流外，其余5例均已当时即充气囊，持续血痰则可能来源于术中出血误吸或下呼吸道内壁损伤。[Tordiglione P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tordiglione%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19550339)等亦发现PDT的气管损伤出血等并发症偏多，为减少气道损伤机率，提出DPT专用气管插管改良方案[8] 。如有支气管镜辅助可能有效减少气道内壁或隆突等损失机会，故强调熟练操作技巧、术中准备吸引器，及时清理出血及分泌物，穿刺及导丝深入适度即可，防止气道后壁及隆突等内壁损伤。

本研究有病例较少、并发症观察及随访未深入等不足，如有内镜超声等辅助、前瞻性、大样本长期观察随访研究就更具科学性。

3 结论

PDT具有切口小、操作快捷、可单人完成等优势；但切口不宜小于1.4cm，穿刺时经口插管退至门齿处17.5cm左右适宜，过浅则易脱出声门造成不畅；充分氧合、镇静，吸引器、气管插管包及常规气管切开器械准备，警惕防控出血、缺氧及气道损伤等合并症，熟练操作技巧后可在重症脑血管病等危重患者应用。而儿童、切开部位急性感染、凝血功能障碍、颈前肿瘤或气管偏斜等气管解剖不清者、无能力行经口气管插管及床旁OT者不适宜行PDT。

参考文献：

1. Bhatti N，Mirski M，Tatlipinar A，et al. Reduction of complication rate in percutaneous dilation tracheostomies[J]．Laryngoscope，2007．117(1)：172—175.

1. [McCague A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McCague%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22294288), [Aljanabi H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Aljanabi%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22294288), [Wong DT](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Wong%20DT%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22294288). Safety analysis of  percutaneous  dilational  tracheostomies with bronchoscopy in the obese patient[J]. [Laryngoscope.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22294288) 2012 ,122(5):1031-4. PMID:22294288
2. Bhatti N，Mirski M，Tatlipinar A，et al. Reduction of complication rate in percutaneous dilation tracheostomies[J]．Laryngoscope，2007,117(1)：172-175. PMID: 17202948
3. Christenson TE，Artz GJ，Goldhammer JE，et a1．Tracheal stenosis after placement of percutaneous dilational tracheotomy[J]．Laryngoscope，2008．118(2)：222-227．PMID: 18303393
4. [Shlugman D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shlugman%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12644430), [Satya-Krishna R](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Satya-Krishna%20R%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12644430), [Loh L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Loh%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=12644430). Acute fatal haemorrhage during percutaneous dilatational tracheostomy[J]．Br J Anaesth，2003，90：517-520. PMID:12644430
5. [Tordiglione P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Tordiglione%20P%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19550339), [Magni G](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Magni%20G%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19550339), [Imperiale C](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Imperiale%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=19550339), et al. Dedicated endotracheal tube for percutaneous tracheostomy[J]. [Eur J Anaesthesiol.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19550339) 2009,26(11):936-9. PMID:19550339