

代偿;(3) 脂肪沉积浸润于咽肌的连接处,可能压迫咽肌,影响其收缩性^[5,8];(4) 鼾声振动软腭造成咽肌的机械性创伤^[13,23];(5) 脂肪和腺体组织在咽部软组织中比例增高,组织不同质,运动不协调,也影响了咽肌的收缩性^[23]。

综上所述,OSAS 的发病机制中,上气道的狭窄伴有气道阻力增高、咽壁的顺应性增高和上气道的形态改变是其重要的环节,三者互为因果,形成恶性循环(vicious circle),脂代谢紊乱在其中扮演着重要角色的证据不断地被发现,但是否成为了这个恶性循环的薄弱的起点(vulnerable start),还有待进一步研究;另外,目前关于脂代谢紊乱对 OSAS 发病机制的研究多局限于形态学和形态对生理功能的影响,如何从更深层次来研究,特别是从分子生理学水平来研究脂代谢紊乱与 OSAS 发病机制的关系,如 leptin 在 OSAS 患者体内脂肪代谢和分布中的作用、leptin 相应的受体及其基因表达和调控,也许对探明 OSAS 的发病机制会有深远的影响,也可为治疗开辟一条新的途径。

参考文献

- 1 Youny T et al. N Eng J Med, 1993; 328: 1230~1235
- 2 Bearpark H et al. Am J Respir Crit Care Med, 1995; 151: 1459~1465
- 3 Vgontzas AN et al. Arch Intern Med, 1994; 254: 1705~1711
- 4 Galle EE et al. N Eng J Med, 1999; 341: 1097~1105
- 5 Zohar Y et al. Ann Otol Rhinol Laryngol, 1998; 107: 170~174
- 6 Chin K et al. Circulation, 1999; 100: 706~712
- 7 Mortimore IL et al. Am J Respir Crit Care Med, 1998; 157: 280~283
- 8 Shelton KE et al. Am Rev Respir Dis, 1993; 148: 462~466
- 9 Stauffer JL et al. Am Rev Respir Dis, 1990; 140: 724~728
- 10 Mary SM et al. Chest, 2000; 118: 580~586
- 11 Marik PE. Chest, 2000; 118: 569~570
- 12 Shimibukuro M et al. Proc Natl Acad Sci USA, 1997; 94: 4637~4641
- 13 Friedman JM. Nutr Rev, 1998; 56(2 Pt 2): S38~S46
- 14 Heymsfield SB et al. JAMA, 1999; 282: 1568~1575
- 15 Tankersley CG et al. J Appl Physiol, 1998; 85: 2261~2269
- 16 Boudewyns AN. Eur Respir J, 1997; 10: 2566~2572
- 17 Sforza E et al. Am J Respir Crit Care Med, 2000; 161(2 Pt 1): 347~352
- 18 Leiter JC. Am J Respir Crit Care Med, 1996; 153: 894~898
- 19 Winter WC et al. J Appl Physiol, 1995; 79: 726~731
- 20 Rodenstein DO et al. Thorax, 1990; 45: 722~727
- 21 Friberg D et al. Am J Respir Crit Care Med, 1998; 157: 586~593
- 22 Carrera M et al. Am J Respir Crit Care Med, 1999; 159: 1960~1966
- 23 Woodson BT et al. Laryngoscope, 1991; 101: 1318~1322

299 射频在治疗阻塞性睡眠呼吸暂停综合征中的应用

首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科 (北京 100730)

林志辉 综述 韩德民 审校

【摘 要】 文章介绍了射频治疗的原理,此项治疗在耳鼻咽喉科的应用和相关动物实验,与激光治疗相比较,认为射频治疗对 OSAS 有一定发展前景。

阻塞性睡眠呼吸暂停综合征(obstructive sleep apnea syndrome, OSAS)发病率占成人的2%~4%^[1], 患者有严重打鼾、睡眠时呼吸暂停、嗜睡、乏力、性格急躁、记忆力下降等症状, 而且心脑血管的发病率明显增高。OSAS严重影响患者的生活质量和身体健康, 一旦确诊, 需要积极治疗。目前常用的治疗方法有经鼻持续正压通气治疗(nasal continuous positive airway pressure, nCPAP)、悬雍垂腭咽成形术(uvulopalatopharyngoplasty, UPPP)等。nCPAP治疗效果良好, 其缺点是仅有70%左右的患者能够坚持长期应用, 而UPPP手术的有效率仅为50%左右。

长期以来射频(radiofrequency, RF)治疗较为广泛地应用于医学领域, 如三叉神经痛、心房纤维性颤动、前列腺肥大及肿瘤等的治疗^[2~5]。近年来射频治疗又开始应用于OSAS的治疗, 如下鼻甲手术、软腭手术和舌根部的减容, 并取得一定的效果。

【射频治疗的原理】 射频机以交流电方式, 通过针式单极或双极电极作用于组织, 产生足以使蛋白质变性或凝固的低热能(45~90℃)^[6]。而激光汽化组织需要100℃以上, 并可产生750~850℃的高温。高温能导致周围组织热损伤, 射频产生的低热能则避免这种周围组织热损伤, 使射频治疗区域与周围正常组织形成明显界限。

射频机产生的交流电使细胞水平的离子随之运动, 在电极周围发生离子震荡, 继而使电极周围的组织产生摩擦热能, 所以热能的产生来源于组织而非电极本身。射频治疗所需要的能量相当于电灼或激光能量的1/3至1/2。射频的组织效应与下列因素有关: ① $\Delta T = kI^2/r^4$, T 为射频能量、 k 为常数、 I 为电流强度、 r 为针式电极作用半径。因射频能量值与 r^4 成反比, 所以射频对组织的作用随距离的增大而迅速衰减, 对于需要减容的部位能够提供“靶”式治疗, 从而减少重要结构损伤的可能; ② 仅仅是针式电极的裸露部位能起到组织效应, 经皮或经粘膜进行组织减容治疗时, 与皮肤或粘膜接触的

未裸露电极部分无组织效应, 不会造成粘膜或皮肤的损伤; ③ 对组织作用范围的大小与针式电极裸露部分的长度、电极的直径、以及治疗的时间和释放的总能量有关; ④ 受作用组织的特性。

当组织温度上升到45℃以上时造成热损伤, 随作用半径的增大射频能量迅速散失, 使较远处受作用组织温度迅速下降到45℃以下, 从而使损伤组织区域与健康组织形成明显界限。射频所致损伤中心区域为凝固性坏死, 周围为液化坏死, 在组织学上与电灼伤一致。射频损伤范围呈椭圆形球体状, 一般来讲, 椭圆形球体的长度为裸露电极的2倍, 最宽部位的宽度为长度的2/3。

如前所述, 电流的大小和作用时间影响射频损伤区域的大小。在一定范围内, 作用时间越长, 则使椭圆球体状损伤越大, 如果作用时间过短, 则损伤范围过小, 但过长时间的作用并不意味着更大的损伤范围, 因为射频损伤的范围只在其有效作用半径之内。另外, 电流过大可能使射频损伤范围缩小, 因为电流过大可导致电极周围组织炭化, 炭化组织将包裹电极使电阻增大, 进而破坏离子的震荡, 使周围的组织不能达到所需要的温度。

【射频下鼻甲减容手术】 鼻腔狭窄因素是OSAS的发生因素之一。鼻腔阻力的增加可使咽部的负压增大, 使咽部组织易于阻塞; 鼻腔阻塞还可导致患者张口呼吸, 上气道的主要扩大肌为颏舌肌, 张口使颏舌肌张力下降, 作用明显减弱; 气流通过鼻腔可引起神经反射使咽部气道开大, 鼻塞使此神经反射明显减弱或消失。另外, nCPAP为OSAS的重要治疗措施, 如果患者存在明显鼻塞, 则不能接受nCPAP治疗。如果患者无慢性鼻窦炎、中隔偏曲, 则下鼻甲肥大往往是导致鼻腔狭窄的主要原因。对于药物治疗无效的下鼻甲肥大常用治疗方法有冷冻、激光、部分切除等, 但常常导致术后出血、结痂、疼痛等。

Li^[7]1998年开始应用Somnus射频机治疗下鼻甲肥大, 1999年Utley对治疗方法又做了

进一步改进。其具体方法是,局麻下将射频探针分两次穿入一侧肥大下鼻甲的前份和中后份,分别应用 450J 能量,在双侧下鼻甲射频释放总能量为 1 800J。结果发现所有 10 例患者鼻塞症状明显改善,未出现术后结痂、出血、鼻粘膜溃烂等。

【射频软腭组织减容手术治疗打鼾】 射频软腭组织减容一般仅限于治疗单纯打鼾^[8],其具体方法是局麻下将射频探针刺入软硬腭交界处,释放 650J 的能量,另外,在双侧扁桃体上极的相应部位前弓位置分别释放 350J 的能量。射频软腭组织减容治疗打鼾效果良好,而且因为软腭粘膜未受到损害,所以术后疼痛等症状比激光手术明显减轻。

【射频舌根减容手术】 目前,UPPP 手术广泛应用于治疗 OSAS,以术后呼吸紊乱指数(apnea hypopnea index,AHI)下降 50%为手术有效进行统计,长期随访有效率为 50%左右。He 报道呼吸暂停指数(apnea index,AI)>20 的情况下,未做任何治疗的 OSAS 患者 9 年死亡率明显高于应用 CPAP 治疗组^[9]。大多数学者把 AHI>20 作为对 OSAS 患者必须进行治疗的标准,对于 UPPP 手术无效者或术后 AHI 仍大于 20 的患者应采取措施积极治疗。UPPP 手术虽然能够解除 OSAS 患者口咽部的狭窄因素,但部分患者同时存在下咽部的狭窄,这是 UPPP 术后部分患者疗效差的主要原因,而舌根组织肥厚和舌扁桃体肥大则是下咽部狭窄的主要因素。

目前,舌根部手术治疗方法有激光部分切除等,因术后反应和危险性较大未得到广泛开展。

1997 年 Powell^[6]等报道了射频治疗 OSAS 的舌根部手术的动物实验。其实验采用了离体牛舌和活体猪舌,应用了 Somnus 射频机(Somnus Medical Technologies, Inc., Sunnyvale, Calif),针式电极为舌体组织减容而设计的专用电极。电极同时配有温度测量装置。在射频机工作时可以计算释放总能量和电极的温度。对射频治疗前后的体积测量采用了全向微

超声压电晶体方法,将晶体固定于射频电极作用位置的周围,仅测量电极作用周围组织(晶体放置范围以内)的变化,而非整个舌体的变化。

对射频舌体组织减容的可行性研究中, Powell^[10]等采用了 2 例离体牛舌,释放总能量为 60kj,作用总时间为 40min,分两个部位进行。采用过度能量的目的是观察射频治疗后瞬间可见的组织减容程度。射频治疗后即刻测量发现受作用区域体积减少 25.2%,4 小时后又有 4%的体积下降。Powell 还采用了 7 例活体猪舌(其体积与人舌接近)进行实验,其中 1 例用做对照,另外 6 例接受不同程度能量的射频治疗,目的是观察不同能量释放对舌体组织的影响。结果表明,随着释放总能量的增加,(射频治疗后即刻测量)射频作用部位的体积下降越明显。

另外对 9 例活体猪舌观察固定能量释放的影响,并选 3 例为对照组。射频总释放能量为 2.4kj,治疗后分不同时间杀死实验动物取舌体做大体标本和组织学检查。射频治疗后即刻测量作用部位的体积发现有 4%~6%的增加,而治疗 10 天后测量体积下降 26.3%。射频治疗后大体标本观察结果如下:1 小时后射频损伤区域清晰可见,其特点是中心部位为棕色,周围为白色区域;24 小时后白色损伤区域为充血组织构成的边缘;1 周时损伤区域的周边为白色组织,组织学观察证实为纤维组织增生,逐步代替损伤的肌肉组织,于 2、3、4 周呈现损伤的逐步愈合过程和损伤区域的收缩,损伤区域的范围在 48~72 小时最大,随后逐渐缩小。显微镜下组织学观察发现,射频损伤区域内有血管壁的损伤和血栓的形成,组织间隙的水肿和出血,随着损伤区域的修复,在形成疤痕组织内未发现新生血管和血管再通。但在射频损伤区域周围未发现出血或血肿形成,其周围的神经未受损伤。

1999 年 Powell^[10]等报道了射频治疗 OSAS 的舌根部手术。共选择了 20 例 UPPP 手术失败的患者。在射频治疗前后采取 CPAP 治疗(已行气管切开者则无须 CPAP 治疗),目的

是保证射频治疗后气道的通畅,降低手术危险性。因其中 2 例患者不能接受 CPAP 治疗,并且拒绝气管切开,所以未做射频治疗。手术也采用了 Somnus 控温射频机(Somnus Medical Technologies, Inc., Sunnyvale, Calif),频率为 456Hz,设定的靶组织最高温度为 80℃,接受治疗的区域为 V 形轮廓乳头尖部的周围,接近中线部位,约 2.5cm×3.0cm。选择此区域的原因一是无重要神经血管组织,二是治疗后能够扩大后气道间隙(posterior airway space, PAS)。治疗分 6 次门诊局麻手术完成,每次选择 2 个治疗点,平均每次射频能量为 1543J,每个患者接受治疗的总能量为 8490±2687J(2889~14814J)。在射频治疗前对患者进行了多导睡眠监测(polysomnography, PSG)、X 线头影测量、MRI 等检查,并且在第一次治疗后 48 至 72 小时做 MRI 观察局部水肿情况,在最后一次治疗 12 周以后,复查 PSG、MRI 及 X 线头影测量。结果发现经射频治疗后 18 例患者呼吸紊乱指数(respiratory disturbance index, RDI)由治疗前的 39.5±32.7 次/小时下降到 17.8±15.6 次/小时;PAS 由治疗前的 6.6±3.6mm 增加到 10.3±3.2mm;第一次射频治疗后 48 至 72 小时 MRI 发现舌体的体积由治疗前的 109cm³±17.0cm³ 增加到 112.9cm³±17.4cm³,而治疗后 12 周舌体体积由治疗前的 109cm³±17.0cm³ 下降到 84.6cm³±7.7cm³;患者主观症状明显改善。

在 18 例接受射频舌根治疗的患者中,1 例出现舌根部粘膜溃疡,其原因是在治疗过程中

裸露的电极直接接触到了粘膜,该患者溃疡未经治疗自愈;1 例患者于第二次治疗后出现舌根部脓肿,接受气管切开后经局部引流处理治愈。

【射频在治疗 OSAS 的发展前景】 关于射频在治疗 OSAS 中的应用报道开始于 1998 年,其应用价值有待于进一步探讨,其长期疗效也有待进一步观察。目前关于舌根部手术多采用激光部分切除、舌中线部分切除术,因手术危险性较大,术后反应重,所以未能得到广泛开展。因射频治疗能保持舌根粘膜的完整性,对组织无过度的热损伤,所以术后反应轻,能够准确作用于需要减容的部位,从而避免重要结构的损伤。另外,射频治疗相对易于操作。射频治疗在舌根部减容的治疗中具有一定的发展前景。

参考文献

- 1 Yong T et al. N Engl J Med, 1993;328:1230~1235
- 2 Sweet W et al. J Neurosurg, 1974;3:143~156
- 3 Jackman WM et al. N Engl J Med, 1991;324:1605~1611
- 4 Issa M et al. Curr Opin Urol, 1996;6:20~27
- 5 Leveen H et al. JAMA, 1976;253:2198~2200
- 6 Powell NB et al. Chest, 1997;111:1348~1355
- 7 Li KK et al. Otolaryngol Head Neck Surg, 1998;119:569~573
- 8 Powell NB et al. Chest, 1998;113:1163~1174
- 9 He J et al. Chest, 1989;94:9~14
- 10 Powell NB et al. Otolaryngol Head Neck Surg, 1999;120:656~664

300 X 线头影测量在阻塞性睡眠呼吸暂停综合征中的应用

上海市第六人民医院 (上海 200233)

关建综述 殷善开、庄奇新 审校

【摘要】 本文介绍 X 线头影测量在 OSAS 的诊断、治疗和预后评估中所用的主要参数,并对其在临床中的应用进行回顾,介绍计算机化 X 线头影测量的近况。