

团 体 标 准

T/CGSS ***—2022

老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者无创正压通气治疗规范

The specification of noninvasive positive pressure ventilation in elderly patients with obstructive sleep apnea

2022 - XX - XX 发布

2022 - XX - XX 实施

中国老年医学学会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 老年 OSA 概述	2
5.1 流行病学特点	2
5.2 老年 OSA 的主要危险因素	2
5.3 临床特征	3
6 无创正压通气治疗概述	3
6.1 无创正压通气治疗的目的	3
6.2 无创正压通气治疗的模式	3
6.3 无创正压通气治疗的适应证和禁忌证	3
7 无创正压通气治疗的基本操作流程	3
8 压力滴定的程序及操作原则	5
8.1 患者无创正压通气治疗前的健康教育	5
8.2 压力滴定的程序	5
9 无创正压通气治疗中的工作	7
9.1 确定呼吸机治疗方案	7
9.2 无创正压通气治疗的疗程	7
9.3 无创正压通气治疗的依从性;	7
9.4 定期随访	7
9.5 无创正压通气治疗失败的原因及相关处理方法	8
9.6 无创正压通气治疗治疗过程中的相关问题	8
附录 A (资料性) 老年 OSA 相关概述	9
A.1 流行病学特点	9
A.2 老年 OSA 的主要危险因素	9
A.3 临床特征	9
附录 B (资料性) 无创正压通气治疗概述	11
B.1 无创正压通气治疗概述	11
B.2 无创正压通气模式	11
附录 C (资料性) 压力滴定概述	12
C.1 压力滴定的基本概念	12
C.2 患者无创正压通气治疗前的健康教育	12
C.3 压力滴定前的准备	12
C.4 压力滴定的方式	13

附录 D (资料性) 无创正压通气治疗过程中的相关问题.....	14
D.1 失眠障碍.....	14
D.2 中枢性睡眠呼吸暂停.....	14
D.3 氧疗.....	14
D.4 漏气.....	14
D.5 张口呼吸.....	14
D.6 治疗过程中仍嗜睡.....	14
参考文献.....	15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国老年医学学会睡眠医学分会提出。

本文件由中国老年医学学会归口。

本文件起草单位：中国老年医学学会睡眠医学分会、云南省第一人民医院、北京大学人民医院、中国人民解放军总医院、云南新昆华医院、河北省邯郸市中心医院、新疆克拉玛依市中心医院、内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院、北京大学国际医院、海南省三亚市中心医院、江苏省无锡市人民医院、广东省人民医院、甘肃省中医药大学附属医院、北京大学第一医院、山东省滨州医学院附属医院、吉林大学第一附属医院、北京市安贞医院。

本文件主要起草人：吕云辉、叶靖、韩芳、刘霖、苗志斌、刘畅、李思颖、李天志、王慧玲、何忠明、魏翠英、高莹卉、王配配、崔小川、欧琼、陈开兵、闫涵、刘亚男、王晶玉、袁海波、习昕。

老年阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者无创正压通气治疗规范

1 范围

本文件给出了老年阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者进行无创正压通气治疗的评估内容、操作流程和操作方法。

本文件适用于老年阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者进行无创正压通气治疗的指导。

本文件不适用于呼吸衰竭、睡眠相关低通气/低氧血症等其他疾病的无创正压通气治疗指导。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

睡眠呼吸暂停 sleep apnea

睡眠中鼻腔压力传感器、PAP 设备气流（或低通气替代传感器）气流较事件前基线水平下降大于或等于 90%，且持续时间大于或等于 10 秒钟。

3.1.1

阻塞性睡眠呼吸暂停 obstructive sleep apnea

符合睡眠呼吸暂停（见3.1）标准，并且在整个气流缺失期间存在持续或逐渐增加的吸气努力。

3.1.2

中枢性睡眠呼吸暂停 central sleep apnea

符合呼吸暂停标准（见3.1），并且在整个气流缺失期间不存在吸气努力。

3.1.3

混合性睡眠呼吸暂停 mixed sleep apnea

符合呼吸暂停标准（见3.1），并且在整个气流缺失期间的初始不存在吸气努力，但在事件的后期出现吸气努力。

3.2

老年阻塞性睡眠呼吸暂停 obstructive sleep apnea in elderly

符合阻塞性睡眠呼吸暂停标准（见3.1.1）的60岁以上人群。

3.3

低通气 hypopnea

睡眠中鼻腔压力传感器、PAP 设备气流（或低通气替代传感器）气流较基线水平降低大于或等于 30%，持续时间大于或等于 10 秒钟，并伴脉搏血氧饱和度（SpO₂）较事件前基线值下降大于或等于 3% 或伴有觉醒。

3.4

呼吸努力相关觉醒 respiratory effort-related arousal

呼吸导致呼吸努力增加（食管压测量法）、鼻腔压力或PAP设备气流记录曲线吸气相扁平或呼气末PCO₂升高（儿童）导致一次睡眠中觉醒。呼吸努力相关性觉醒不满足低通气标准，成人最小持续时间≥10秒。

3.5

呼吸暂停低通气指数 apnea hypopnea index

每小时睡眠时间呼吸暂停次数与低通气次数之和。

注：呼吸暂停低通气指数=(呼吸暂停次数+低通气次数)/总睡眠时间(小时)，或呼吸暂停低通气指数=呼吸暂停指数+低通气指数。

3.6

呼吸紊乱指数 respiratory disturbance index

是指每小时睡眠时间内发生的呼吸暂停、低通气和呼吸努力相关微觉醒事件的次数。

3.7

无创正压通气 noninvasive positive pressure ventilation

无需建立人工气道(如气管插管和气管切开等)，在上气道结构和功能保持完整的情况下实施的气道内正压通气。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AVAPS: 平均容量保证压力支持 (average volume assured pressure support)

ASV: 适应性伺服式通气 (adaptive servo ventilation)

AHI: 呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index)

APAP: 自动正压通气 (auto-titrating positive airway pressure)

BMI: 身体质量指数 (body mass index)

BPAP: 双水平正压通气 (bilevel positive airway pressure)

CSA: 中枢性睡眠呼吸暂停 (central sleep apnea)

CPAP: 持续气道正压通气 (continuous positive airway pressure)

COPD: 慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease)

HP: 低通气 (hypopnea)

RERA: 呼吸努力相关觉醒 (respiratory effort-related arousal)

RDI: 呼吸紊乱指数 (respiratory disturbance index)

REM: 快速眼球运动 (rapid eye movement)

NPPV: 无创正压通气 (noninvasive positive pressure ventilation)

OSA: 阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea)

5 老年 OSA 概述

5.1 流行病学特点

老年 OSA 的流行病学特点如下，具体内容见附录 A.1。

- a) 发病率高。
- b) 漏诊率高。
- c) 并发症多。

5.2 老年 OSA 的主要危险因素

老年 OSA 的主要危险因素如下，具体内容见附录 A.2。

- a) 年龄。
- b) 肥胖。
- c) 上气道解剖功能减弱。
- d) 老年人呼吸调节功能因脑功能的下降变得不稳定。
- e) 长期服用镇静催眠类和(或)肌肉松弛类药物。
- f) 大量饮酒和(或)长期吸烟。
- g) 合并症的影响。

5.3 临床特征

老年OSA的临床表现存在个体差异，有别于中青年，疾病谱分布广，加之多种合并症及药物的影响，典型的表现如打鼾、夜间呼吸暂停及日间嗜睡等症状变得不典型。具体内容见附录A.3。

6 无创正压通气治疗概述

6.1 无创正压通气治疗的目的

无创正压通气治疗的目的包括：

- a) 消除睡眠中的呼吸暂停及低通气事件；
- b) 消除夜间鼾声及气流受限；
- c) 恢复正常睡眠结构和稳定的睡眠；
- d) 消除心律失常事件；
- e) 消除低血氧事件。

6.2 无创正压通气的模式

常用的无创正压通气的模式如下，具体作用机制见附录B.2。

- a) 持续气道正压通气模式(CPAP)。
- b) 自动持续气道正压通气模式(APAP)。
- c) 双水平正压通气模式(BPAP)。
- d) 平均容量保证模式(AVAPS)。
- e) 适应性伺服式通气模式(ASV)。

6.3 无创正压通气的适应证和禁忌证

6.3.1 适应证

无创正压通气的适应证包括：

- a) 中、重度OSA患者(AHI \geq 15次/h)；
- b) 轻度OSA但症状明显(如白天思睡、认知障碍及抑郁等)，合并或并发心脑血管疾病、糖尿病等的患者；
- c) 经过其他治疗[如悬雍垂腭扁桃体成形手术、口腔矫治器治疗等]后仍存在OSA的患者；
- d) OSA合并COPD者，即“重叠综合征”；
- e) OSA患者围手术期治疗；
- f) 不愿接受手术治疗或合并严重的心肺疾病而不能耐受手术治疗的。

6.3.2 禁忌证

无创正压通气的禁忌证包括：

- a) 存在肺部疾患，如肺大疱、气胸或纵隔气肿的患者；
- b) 血流动力学不稳定，血压明显降低(血压低于90/60mmHg)，或休克的患者；
- c) 发生急性心肌梗死且血流动力学指标不稳定的患者；
- d) 3个月内发生急性脑梗死的患者，以及脑脊液漏、颅脑外伤或颅内积气的患者；
- e) 急性中耳炎、鼻炎、鼻窦炎感染未控制的；
- f) 眼压控制不佳的青光眼患者。

7 无创正压通气治疗的基本操作流程

无论使用何种无创正压通气治疗模式，首先应评估患者的基本情况，综合考虑患者全身情况、睡眠及基础疾病，根据患者的具体病情选择适合的治疗模式和对症支持治疗。标准化的治疗流程可以提高治疗的顺应性，减轻无创通气治疗引起的不适，提高无创正压通气治疗的疗效。

无创正压通气治疗的基本操作流程如下，具体流程图见图1。

- 根据老年 OSA 患者的临床表现、体格检查和实验室检查，初步判断可能存在的睡眠呼吸疾病种类，如 OSA、睡眠低通气疾病和其他睡眠呼吸疾病、合并睡眠异态的问题，判断是否存在合并症、合并症类型及严重程度。
- 根据评估结果，进行整夜睡眠呼吸监测，若患者评估存在睡眠低通气疾病或存在高 CO₂ 可能者，需同时进行经皮 CO₂ 监测，对有睡眠异态的患者应该进行视频记录或增加监测导联，并进行血气分析等全面评估患者病情。
- 确诊睡眠呼吸障碍患者，要进一步明确患者的疾病特点，评估其睡眠呼吸暂停综合征严重程度，合并躯体疾病情况以及合并其他睡眠疾病情况，进行病因分析，明确是否需要进行无创正压通气治疗，是否符合无创正压通气治疗的适应证，是否存在禁忌证，为进行无创正压通气治疗做准备。
- 进行无创正压通气的压力滴定。根据患者病情的评估，选择合适的压力滴定方式。
- 压力滴定完成后，拟定无创正压通气治疗处方，处方内容应包括呼吸机类型、通气模式、压力水平、面罩类型、是否辅助氧疗以及氧疗浓度等指标。
- 患者接受无创正压通气治疗后需定期进行疗效随访，并及时解决患者治疗中存在的问题，提高依从性。

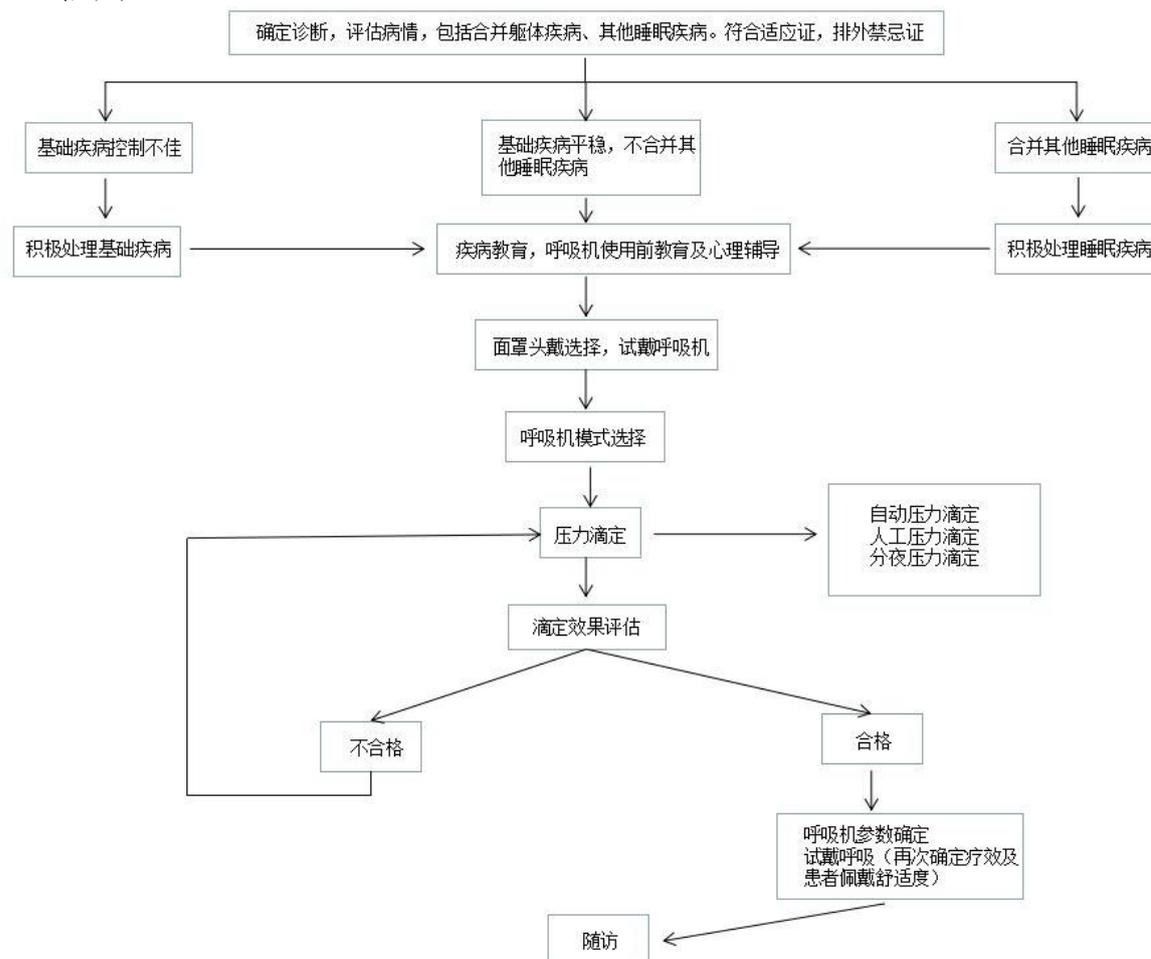


图1 无创正压通气治疗的基本操作流程

8 压力滴定的程序及操作原则

8.1 患者无创正压通气治疗前的健康教育

在开始进行压力滴定前需要对患者进行的健康教育内容如下，具体见附录C.2。

- a) 解读报告。
- b) 疾病教育。
- c) 介绍及试戴呼吸机。

8.2 压力滴定的程序

8.2.1 压力滴定前的准备

在开始进行压力滴定前应做好如下准备，详见附录C.3。

- a) 患者已明确诊断，确定需要进行无创正压通气治疗。
- b) 患者生命体征平稳，能配合完成压力滴定，能保证足够的睡眠时间。
- c) 具备压力滴定和监护条件的治疗室，保持良好的环境及通风。
- d) 根据患者的面部结构及呼吸习惯等特点选择适合患者的面罩类型。
- e) 根据患者的病情和睡眠监测结果，选择合适患者的压力滴定方式，以及意向性选择适合患者病情的无创正压通气治疗模式。
- f) 指导患者试戴呼吸机，调整呼吸机及面罩的连接，并指导患者有规律的呼吸，为压力滴定创造条件。

8.2.2 压力滴定的方式

根据患者的具体病情，可选择不同的压力滴定方式，具体方式如下，详见附录C.4。

- a) 人工压力滴定。
- b) 自动压力滴定。
- c) 分夜压力滴定。

8.2.3 压力滴定的方法

在进行压力滴定前，应调整PSG的监测参数与呼吸机面罩气流的参数一致，由PSG上的DC扩展通道校标后得到面罩端的压力传感器，保证滴定过程中的输出信号与PSG同步，探测气流的准确性与患者呼吸相一致。压力滴定的具体方法包括：

- a) CPAP 或 BPAP 最适压力参数应该调整到能消除患者呼吸暂停、低通气、呼吸努力相关性觉醒（RERA）及鼾声等事件，且不影响老年人睡眠情况，原发病和合并症；
- b) 推荐使用 CPAP 最小起始压力为 4cmH₂O；BPAP 最小起始 IPAP 压力为 8cmH₂O，EPAP 为 4cmH₂O；
- c) 建议最大 CPAP 压力为 15cmH₂O，BPAP 的最大 IPAP 值为 30cmH₂O，但需要结合老年人是否有肺部疾病来进行最高压力的设置；
- d) 在运用 BPAP 进行滴定时，IPAP 与 EPAP 之间 PS 的最小应在 4cmH₂O，最大 PS 不超过 10cmH₂O；
- e) CPAP（BPAP 的 IPAP 和/或 EPAP）压力值每上升 1cmH₂O，持续时间不应少于 5 分钟，直至压力调至阻塞性呼吸事件消除为止；
- f) 滴定中，出现至少 2 个阻塞性呼吸暂停事件，应调高 CPAP 或同时调高 IPAP 和 EPAP 的压力值；
- g) 滴定中，出现至少 3 个低通气事件，应调高 CPAP 或 BPAP 中的 IPAP 压力；
- h) 滴定中，出现至少 5 个 RERA 事件，应调高 CPAP 或 BPAP 的 IPAP 压力；
- i) 滴定中，出现持续至少 3 分钟的明显鼾声，应调高 CPAP 或 BPAP 的 IPAP 压力；
- j) 在进行分夜 CPAP 或 BPAP 压力滴定时，应同时满足下述条件：
 - 1) 在至少 2 个小时的 PSG 监测中，AHI ≥ 30 次/小时；
 - 2) CPAP 或 BPAP 压力滴定时间大于 3 小时；
 - 3) 压力滴定结果可完全或几乎消除仰卧位 NREM 及 REM 期的呼吸事件；

注：若在后半夜压力滴定中不能满足上述条件中的2)和3)项，需进行第二次整夜压力滴定。

- k) 如果患者不能耐受 CPAP 的高压力或患者对 CPAP 的依从性差,可选择 BPAP;或 CPAP 压力值已达到 15cmH₂O,仍不能消除阻塞性呼吸事件,可考虑更换 CPAP 为 BPAP,但并不是一定到 15cmH₂O,应根据患者的实际情况和对呼吸机的耐受情况进行;
- l) 不论选择 CPAP 或 BPAP,压力滴定值均可将阻塞性呼吸事件的 AHI 控制在一个低值(理想值<5 次/小时),同时保持最低 SaO₂在 90%以上,并允许有一定漏气量存在;
- m) 理想压力滴定是指在至少 15 分钟的连续睡眠中,选择的压力值可将呼吸紊乱指数(RDI)控制在 5 次/小时以下,这其中包括仰卧位的 REM 期,同时不伴有自发性微觉醒;
- n) 好的压力滴定是指选择的压力值在仰卧位 REM 期,不伴有微觉醒和醒觉反应的情况下,可将 RDI 控制在 10 次/小时以下,或在基础 RDI<15 次/小时的情况下,使 RDI 降低幅度达 50%以上;
- o) 较好的压力滴定是指未将 RDI 值降至 10 次/小时以下,但 RDI 在原基础水平上降低幅度达 75%(尤其针对重度 OSA 患者)或者虽已达到理想或好的压力滴定标准,但选择的压力值未经历仰卧位 REM 期睡眠;
- p) 未达到上述标准的压力滴定是一次失败的压力滴定;
- q) 若初次压力滴定未达到理想和好的标准,征的患者的同意后可进行第二次压力滴定;如果初次是分夜,再次压力滴定需在未满足上述第 j) 条标准的情况下进行;
- r) 在进行压力滴定时应充分考虑到老年患者的疾病特点,兼顾疾病的合并症和睡眠异态的情况来选择滴定模式;
- s) 在滴定过程中,可根据患者具体情况行动脉血气分析检查,评估患者内环境、氧分压及二氧化碳分压等情况,协助呼吸机模式的调整。在压力滴定结束前,常规行动脉血气分析,协助判断压力滴定是否成功,指导下一步治疗方案的制定。

8.2.4 压力滴定的疗效观察和监测

对于老年 OSA 患者,在压力滴定过程中,应观察下列内容:

- a) 患者的总睡眠时间、睡眠效率,睡眠分期及结构,滴定过程中觉醒发生的频率及体位变化情况;
- b) 睡眠中呼吸系统的变化;
- c) 睡眠中循环系统的变化;
- d) 睡眠异态情况;
- e) 呼吸机通气参数;
- f) 血氧饱和度(SaO₂),某些情况下如重叠综合症、心力衰竭等可观测经皮 CO₂或呼末 CO₂的变化情况;
- g) REM 睡眠期上述第 b、c、d、e 项指标的变化情况及有无行为障碍等;
- h) 不良反应;
- i) 确定患者最适压力;
- j) 滴定过程中,注意观察患者呼吸机治疗的不良反应,及时进行处理。无创正压通气的不良反应及处理详见表 1。

表1 无创正压通气治疗的不良反应及处理

不良反应	处理措施
面罩相关症状	
漏气、结膜炎、不适感、噪音	选择合适的面罩及固定方式;心理疏导。
皮肤压痕	避免头带过紧,或更换为其他类型的面罩;或使用皮肤保护敷料。
口干	用下颌托,或加温湿化,或换用口鼻面罩,适当调低治疗压力或更换其他类型呼吸机。
幽闭恐惧感	脱敏、心理疏导,或使用鼻枕。
面罩移位	设置低压报警或增加治疗压力。
鼻部症状	
鼻塞、充血	鼻吸入糖皮质激素,若存在过敏因素使用抗组胺药物,夜间局部使用缩血管剂,鼻腔内滴入生理盐水、加温湿化或更换面罩类型。
鼻衄	鼻腔内滴入生理盐水、加温湿化或更换面罩类型。

疼痛	加温湿化。
其他症状	
压力不能耐受	更换机型，应用 BPAP 或 APAP，重新设置延时升压，降低治疗压力，或加用辅助治疗策略(减肥、侧卧、抬高床头)；使用 BPAP，具有压力释放设置的呼吸机，或降低治疗压力。
腹胀	调整体位(睡眠期适当抬高上半身)、口服活性炭类药，治疗胃食管反流病变，避免咀嚼口香糖且勿饮用含碳酸饮料。

9 无创正压通气治疗中的工作

9.1 确定呼吸机治疗方案

向患者及家属介绍压力滴定结果，了解患者佩戴呼吸机的感受，根据患者压力滴定结果，确定患者呼吸机治疗参数。必要时，可让患者夜间试戴呼吸机，次日根据患者治疗效果及舒适度调整呼吸机参数，若疗效不佳，可重复试戴。具备条件的患者、合并症多种睡眠障碍的患者、合并严重心肺疾病的患者以及多次调整治疗效果仍不理想的患者，建议住院观察呼吸机治疗情况，并处理相关的机体并发症和睡眠情况。

9.2 无创正压通气治疗的疗程

无创正压通气治疗的疗程为：

- 基于临床实践的呼吸机治疗时间和疗程，无并发症的老年 OSA 患者一般认为需在睡眠状态下佩戴呼吸机，每天治疗时间应 >4 小时；
- 对于基础疾病较多，病情较复杂的老年人，需要根据个体的情况来调整治疗方案，存在心血管并发症的患者，建议每天晚上治疗 6 小时，若是重叠综合症患者，清醒状态下也可能需要佩戴；
- 若存在失眠情况，应尽量避免抑制呼吸的催眠药物，建议使用非药物的治疗方法来改善睡眠情况；
- 若特殊情况下需使用镇静催眠药物，密切监测患者睡眠呼吸情况，必要时在服用镇静催眠药的情况下再次进行压力滴定；
- 若合并异态睡眠的情况，应辅助药物治疗，增加睡眠稳定性，利于无创正压通气的治疗；
- 定期对呼吸机的疗效进行评价，根据治疗效果调整治疗参数。通常在无严重不良情况下，建议长期应用。

9.3 无创正压通气治疗的依从性；

无创正压通气治疗的依从性高低影响其疗效，是临床面临的一大挑战。提高患者治疗的依从性，我们应该从以下4个方面来进行：

- 治疗过程中与患者及家属保持良好的沟通；
- 正确评估治疗过程中可能存在的特殊情况，如患者面部结构异常、认知功能障碍等，必要时协同专科医生共同解决；
- 患者及照护者能熟练并正确的使用呼吸机，能使患者获得良好依从性；
- 压力滴定找到患者最适的压力参数，个体化的治疗方案是最终获得良好依从性的前提。

9.4 定期随访

对患者治疗中开展随访工作，掌握患者治疗情况，并指导患者有效解决治疗中的问题，有条件的可以借助互联网来实现呼吸机的治疗管理。

- 近期随访管理：通常在治疗的第 1 周、第 1 个月、第 3 个月要进行严密的随访工作，了解患者治疗过程中有何不适、疗效、耐受性等，是否需给予必要的处理，并将随访的情况记录在病案中。

- b) 远期随访管理：在治疗的第 6 个月和 1 年后应建议患者进行定期随访，之后至少每隔 1 年随访一次，了解治疗效果，必要时重新进行呼吸机压力滴定，重新设置治疗参数。
- c) 社会及家庭支持：尽量让患者的家属，特别是患者的照护者参与到患者诊疗的全过程中来，让他们也了解患者病情及治疗的必要性，对患者的治疗依从性有积极作用。

9.5 无创正压通气治疗失败的原因及相关处理方法

无创正压通气治疗过程中有很多原因会影响疗效及患者治疗依从性，从而导致治疗失败。常见导致治疗失败的原因以及处理的方法见表2。

表2 无创正压通气治疗失败的原因及相关处理方法

无创正压通气治疗失败原因	处理方法
疾病教育不到位	加强医患沟通，滴定前向患者及家属系统讲解对疾病相关知识，争取患者及家属的配合。
面罩选择不当	及时调整或改善人机连接方式，滴定前让患者试戴多种面罩，选择最合适的面罩进行佩戴。
滴定时呼吸机模式及压力设定不恰当或人机同步性差	对于不能耐受 CPAP 的老年患者，经过调整仍不能耐受的，可改用 BPAP 模式，提高舒适度。人机同步性差，可能的原因是：一是所用机型因呼吸机的算法同步性差，此时应调整或换用同步触发灵敏度好的呼吸机；二是患者的呼吸与机器的配合度差，应教会患者在佩戴呼吸机时主动的自主呼吸，让呼吸机的同步与自主呼吸一致。
呼吸机治疗中出现的副作用没有得到重视和及时处理	滴定后试戴呼吸机数天，密切观察治疗效果及副作用，及时解释和协助患者调整佩戴过程中的不适；确定治疗方案后，向患者交代随访时间，可适当增加随访密度。
其他睡眠疾病没有得到及时处理，如：失眠、不宁腿综合征等	及时发现患者共病的其他睡眠疾病，并及时处理，保证患者的睡眠稳定性。
呼吸机使用不熟练	向患者及患者家属耐心讲解呼吸机使用方法，让患者家属协助患者完成呼吸机的使用，密切随访。
不良生活习惯，如吸烟、酗酒等	加强患者及家属的健康教育，嘱患者注意睡眠卫生、规律作息、戒烟酒，保证良好的生活习惯。

9.6 无创正压通气治疗过程中的相关问题

在老年OSA患者无创正压通气治疗过程中，还可能合并以下问题，这些问题可能影响到患者治疗的疗效及依从性，同样需要关注，详见附录D。

- a) 失眠障碍。
- b) 中枢性睡眠呼吸暂停。
- c) 氧疗。
- d) 漏气。
- e) 张口呼吸。
- f) 治疗过程中，白天仍出现嗜睡。

附录 A (资料性) 老年 OSA 相关概述

A.1 流行病学特点

A.1.1 发病率高

随着生活水平的提高,老龄化加剧,心脑血管系统疾病、内分泌代谢疾病、肾功能异常等慢性疾病的患病率增加,也因生活习惯、饮食习惯的改变,肥胖人群较前明显增加,所以OSA的发病率也明显增加。近年来大规模的流行病学调查证实,老年人群中OSA的发生率显著升高,60岁以上老年人OSA患病率高达32.5%,且随年龄的增加呈上升趋势,呼吸暂停低通气指数(AHI) >5 次/h和 >15 次/h的比率均高于中年人群,年龄每增龄10岁,OSA的患病率增加2.2倍。老年女性睡眠呼吸紊乱的发生率与男性相当,但在绝经前,女性睡眠呼吸紊乱的患病率只有男性的一半。同时,由于在老年人中,OSA与各种慢性疾病之间相互影响,增加了治疗的复杂性,并使患者的预后变差。

A.1.2 漏诊率高

由于老年人常合并多种基础疾病,这些疾病也可表现为乏力、困倦、嗜睡及反应迟钝等症状,所以老年OSA患者的临床表现不如中青年典型。随着年龄增加,OSA病情的严重程度可有所减轻,OSA的典型症状嗜睡、晨起口干、头痛、记忆力下降不如青年人典型,常常导致漏诊。

A.1.3 并发症多

老年人由于身体各个器官和系统功能的下降,常患各种慢性疾病。且OSA这个疾病本身也会严重影响机体多脏器和多系统的功能,不仅可导致心脑血管疾病、高血压病、胰岛素抵抗等,还可能引起神经及认知功能损害。所以老年OSA患者常常合并了多个器官和系统疾病,存在多种并发症。

A.2 老年 OSA 的主要危险因素

老年OSA主要存在以下危险因素:

- a) 年龄:老年人的患病率较青中年高,随年龄增长患病率增加,70岁以后趋于稳定;
- b) 肥胖:体重指数(BMI) ≥ 25 kg/m²或超过标准体重的20%以上是发生OSA的危险因素,虽然肥胖仍是老年人发生OSA的易患因素,但是影响强度较年轻人明显减弱;
- c) 上气道解剖功能减弱。睡眠中老年人气道塌陷的可能性较年轻人增加,上气道及咽部的肌肉及基础张力下降,导致在睡眠过程中,肌肉活动减少,呼吸道弹性及相应功能下降,气道塌陷,变窄,阻力增加。老年患者存在神经肌肉功能的减弱,上气道肌肉中肌纤维功能的改变,进一步使得上气道肌肉的张力和耐力均降低,加上软腭组织的弹性减弱,导致上气道阻力增加。另外,老年人生理功能减退,上气道感受器敏感性降低,在睡眠中更容易出现气道塌陷,发生OSA;
- d) 老年人呼吸调节功能因脑功能的下降变得不稳定,可导致中枢性睡眠呼吸暂停和陈-施氏呼吸的发生率增高;
- e) 长期服用镇静催眠类和(或)肌肉松弛类药物。老年人可能因失眠或其他疾病长期服用镇静类药物,加之咽部肌肉松弛,OSA患病率增加;
- f) 大量饮酒和(或)长期吸烟;
- g) 合并症的影响,加重或影响OSA的发生,包括心功能不全、脑卒中、甲状腺功能低下、肢端肥大症、胃食管反流及神经肌肉疾病等。

A.3 临床特征

老年OSA的临床表现有别于中青年人,他们合并的疾病谱分布广,加之多种药物的影响,OSA的典型表现如打鼾、夜间呼吸暂停及日间嗜睡变得不典型。老年OSA患者具有以下临床特征:

- a) 打鼾已不是特征性的表现:由于呼吸力量的减弱,上气道的松弛塌陷,鼾声可能降低,但呼吸暂停并不会减轻,往往容易漏诊;

- b) OSA 导致的嗜睡和 AHI 关联性不如中青年那么明显，反而失眠或异态睡眠的问题增加；
- c) 夜尿次数增多，但易被误为是前列腺增生、服用利尿药及合并糖尿病等所引起；
- d) 患 OSA 的老年人记忆力减退、认知功能改变常与老龄相关的功能退化相混淆，从而忽略了 OSA 的诊断；
- e) 疾病合并症和并发症情况：老年 OSA 严重影响机体多脏器和多系统的功能，不仅可导致心脑血管疾病、高血压病、卒中、胰岛素抵抗等，还可引起神经及认知功能损害、肾功能障碍等。

附录 B (资料性) 无创正压通气治疗概述

B.1 无创正压通气治疗概述

无创正压通气(non-invasive positive pressure ventilation, NPPV或 NIPPV)是指无需建立人工气道,患者通过面罩、管路与无创通气设备进行相连,通过正压送气辅助患者进行呼吸的机械通气方法。无创正压通气通过开放气道改善患者通气功能。无创呼吸机通过电机转动不同变化实现压力的切换,保持治疗压力恒定及漏气补偿,并通过机器内设的微电脑进行控制,使呼吸机保持一致性工作状态,人机同步性一致,达到患者治疗需要的压力水平,从而保证治疗效果。随着NPPV的技术的不断成熟,越来越受多的患者受益,生命质量提高,早期应用成为改善老年OSA患者疾病预后的手段之一。NPPV降低了老年患者的AHI指数,改善患者的生活质量,减少运用气管插管或气管切开所带来的风险;此外,NPPV还可以改善因OSA带来的心脑血管疾病风险,减少合并症的恶化;

B.2 无创正压通气模式

无创正压通气主要有以下几种模式:

- a) 持续气道正压通气模式(continuous positive airway pressure, CPAP): 吸气相和呼气相为同一压力,在整个呼吸周期内持续提供一定水平的生理正压,防止上气道阻塞和塌陷,维持上气道通畅;
- b) 自动持续气道正压通气模式(auto-titrating positive airway pressure, APAP): 呼吸机中有自动感知上气道阻力、气体流量、鼾声及气流震动等的变化的算法,由内置计算机系统针对每一个呼吸暂停或低通气事件,自动实时调整并输出足以消除低通气和呼吸暂停事件的最低有效治疗压力;
- c) 双水平正压通气模式(bilevel positive airway pressure, BPAP): 分别设定吸气压力(IPAP)和呼气压(EPAP),随患者的呼吸进行吸气压和呼气压之间的转换。IPAP在吸气时保证足够的通气,EPAP防止呼气时上气道塌陷的发生。与CPAP相比,BPAP可以降低平均治疗压力,提高舒适度,增加有效通气量。工作模式分为有或无备用频率(即S/ST模式);
- d) 平均容量保证模式(average volume assured pressure support, AVAPS): 采用双重控制原理,呼吸机可自动调节吸气压力以保证所预设潮气量,可根据实际潮气量的大小调节呼吸机吸气压力及吸气流速的变化,实现以最低气道正压达到目标潮气量;
- e) 适应性伺服式通气模式(adaptive servo ventilation, ASV): 通过机内设置的气道内跟踪反馈系统,根据通气的变化自动适应性按需要调节通气量和必要时自动发放正压通气,使通气频率和潮气量始终处于规律的平稳状态。

附录 C (资料性) 压力滴定概述

C.1 压力滴定的基本概念

根据患者的病情严重程度，在多导睡眠监测下通过人工值守或者使用自动模式呼吸机，找到能消除患者不同睡眠期，不同体位下的呼吸暂停事件，低氧情况，鼾声，并减少睡眠中的觉醒情况，恢复患者的正常睡眠结构的最适治疗压力，这个过程被称为压力滴定。合适的压力参数设置是患者疗效的保障和治疗依从性的基础。对于老年OSA患者来说，治疗压力设置的过高或过低，均会造成患者治疗效果欠佳、睡眠稳定性破坏等。

C.2 患者无创正压通气治疗前的健康教育

C.2.1 解读报告；

向患者及家属进行睡眠监测报告的解读，讲解监测结果中各项指标的意义，说明患者疾病的严重程度。老年人对OSA的认识程度比起中青年低，需要更多的耐心来进行解释。

C.2.2 疾病教育；

向患者及家属全面介绍睡眠呼吸暂停低通气综合征的相关知识，包括病因、临床表现、并发症及治疗方式等内容，结合患者病情，选择适当的治疗方式，对无创通气治疗的目的进行疾病治疗教育，指出无创正压通气带来的效果和不足，正确认识无创通气，并交代无创通气治疗中的注意事项。

C.2.3 介绍及试戴呼吸机；

对需要进行无创正压通气治疗的患者进行治疗原理的介绍及呼吸机试戴，体验佩戴呼吸机的感受，讲解佩戴过程中可能存在的不适以及调整方式，以抵消患者治疗过程中对呼吸机的抗拒感，以便与医务人员密切配合，坚持无创通气治疗。

C.3 压力滴定前的准备

在开始压力滴定前应做好如下准备：

- a) 已明确诊断，确定需要进行呼吸机治疗：正常情况下，压力滴定应该在睡眠监测明确诊断后第二天进行，若患者存在睡眠差的情况，可以在调整睡眠后择期进行人工压力滴定或是家庭自动呼吸机压力滴定。对于病情严重的患者可以采用分夜压力滴定并采用住院治疗，密切观察呼吸机治疗效果；
- b) 生命体征平稳，能配合完成呼吸机压力滴定，能保证足够的睡眠时间：原则上需在患者生命体征平稳的情况下进行压力滴定，但若呼吸机治疗对患者稳定病情及生命体征有帮助时，可在严密监测下进行压力滴定，建议尽量在白天医疗资源充足的情况下完成。根据患者病情，采用适合其病情的压力滴定方式，但必须保证患者在滴定时有充足的睡眠时间，从而获得良好的滴定结果；
- c) 监测室准备：选择具备滴定和监护条件的监测室，除必须的仪器设备之外，还需有保证适宜的监测环境，包括温度、光线、通风、噪音等情况。对于有特殊情况的老年患者进行压力滴定检查时，如活动不便、合并睡眠行为障碍等情况，要求家属在监测过程中全程陪护；
- d) 根据患者的面部结构及呼吸习惯等特点选择适合患者的面罩类型：目前常用的面罩有鼻罩、口鼻面罩、全面罩、鼻枕等，根据患者具体情况选择面罩类型。无特殊情况时，首选鼻面罩治疗，若存在鼻腔通气不畅、牙齿脱落过多、张口呼吸等情况，可考虑换用口鼻罩。若存在幽闭恐惧症或不能接受鼻罩、口鼻罩治疗的患者，可选用鼻枕治疗。面罩的选择对治疗至关重要，在进行无创通气前，应该采用专业卡尺测量对患者的鼻面进行测量，以确定适合患者的面罩大小和类型，一般面罩有大、中、小3种尺码，选定面罩后技术人员应协助患者佩戴并在不同体位下调整面罩佩戴和观察佩戴是否存在漏气及漏气大小。在选择面罩时，应注意面罩和患者脸部贴

合的密闭性，面罩材质质地柔软，便于佩戴，不影响体验等，避免因面罩佩戴不适，影响舒适性及治疗效果；

- e) 根据患者的病情和睡眠监测结果，意向性选择适合患者病情的无创正压通气治疗模式；
- f) 指导患者佩戴呼吸机，调整呼吸机及面罩的连接，并指导患者有规律的呼吸，为压力滴定创造条件。

C.4 压力滴定的方式

压力滴定具有以下几种方式：

- a) 人工压力滴定，通过人工值守，根据患者睡眠及体位情况进行压力增减，并反复调整患者睡眠中的不同情况，选择适合的压力模式及参数，以确保患者整夜有效最低的治疗压力，此方法得到的压力参数是标准的，最适的治疗参数，但比较耗时，繁琐，需要投入大量的精力；
- b) 自动压力滴定，一般采用具有 APAP 模式的无创正压呼吸机进行压力滴定，在滴定前需要对患者进行呼吸机治疗的相关知识教育，选择合适的鼻面罩并进行试戴，一段时间（3 天）后读取呼吸机治疗后的存储卡，选定 90% 的治疗压力为患者的最终治疗压力。虽然此方法简单方便，但因为是患者首次佩戴，对呼吸机的耐受性，漏气，半夜摘机的风险等情况都会干扰到呼吸机压力滴定的结果，所有在进行自动压力滴定时需要有经验的睡眠医师或技术人员进行操作，以减少失败率；
- c) 分夜压力滴定，患者睡眠监测和压力滴定在一夜中完成。检查开始时，患者进行至少 2 小时的睡眠监测，且 AHI 指数 ≥ 30 次/小时，若考虑到患者病情严重，不适合进行整夜 PSG 监测，严重的低氧可能引发严重的并发症，甚至出现意外的风险，这时可开始进行人工压力滴定。如果分夜滴定效果因患者睡眠情况或呼吸机不耐受等因素影响，不能得到理想的治疗参数，在分析原因后，择期再次行整夜压力滴定。

附录 D

(资料性)

无创正压通气治疗过程中的相关问题

在治疗依从性良好的老年患者中，因疾病的复杂性，也会可能在治疗中出现或合并一些其他需要处理的问题，如：失眠障碍，中枢性睡眠呼吸暂停、周期性肢体运动障碍、不宁腿综合征，其它一些心脑血管系统疾病等情况。这些合并的问题可能是暂时的，也可继发于睡眠改善反弹性增加，通常在连续几夜的无创正压通气治疗之后，随着睡眠恢复正常，上述不良反应可消失，若仍持续存在，则需进一步查明原因。

D.1 失眠障碍

老年OSA患者在进行呼吸机治疗时，呼吸机的耐受不好常常导致睡眠稳定性破坏，或患者在治疗前就已经有失眠障碍的问题，这对患者治疗体验及治疗依从性影响较大。因而，在治疗过程中，应重视患者是否存在失眠的情况，若存在及时处理。

D.2 中枢性睡眠呼吸暂停

老年患者因为呼吸中枢的不稳定性增加，以及合并有慢性心力衰竭的病史或无创正压通气治疗不耐受等情况，所以在治疗中易发生中枢性的呼吸暂停事件，但是一定要注意区分CSA事件是继发于呼吸中枢驱动不稳定，还是因为睡眠问题导致的，若是呼吸驱动作用减弱或消失可采用BPAP的备用频率模式加于纠正，若因睡眠稳定性差导致需降低治疗压力，若因为上气道阻塞出现的CSA事件，需要增加CPAP的压力支持。

D.3 氧疗

老年患者因为呼吸肌和肺功能的减弱，顺应性下降，可出现呼吸运动的减弱，肺通气量下降，可出现夜间低氧，在REM睡眠期更加明显，这时应依据压力滴定原则进行调压（CPAP/BPAP），若经过调整后SaO₂仍有下降，必要时要辅以氧疗。对于合并有原发疾病如慢性阻塞性肺疾病、心力衰竭或神经肌肉病变的老年OSA患者，首先要给予有效的治疗模式，解决患者上气道塌陷，消除呼吸暂停事件。经过纠正，血氧饱和度仍低则辅以氧疗，并关注患者PaCO₂改变情况，尤其在REM期有低通气存在的情况下。

D.4 漏气

治疗过程中，漏气是普遍存在的，一定量（<60ml）的漏气是被允许的，过大的漏气量会引起睡眠破坏，明显降低治疗的有效性，导致呼吸事件发生。避免或减少漏气量的重要措施是选择合适的治疗面罩。同时教会患者正确佩戴方法，避免在夜间治疗过程中摘除面罩。如果夜间摘面罩情况频繁发生，应分析具体情况并加以解决，提高治疗效率。

D.5 张口呼吸

老年人的下颌关节松弛程度高，在进行无创通气时，容易张口呼吸，从而影响治疗的效果。治疗过程中CPAP压力偏低，阻塞的气道没有打开，容易导致张口呼吸，其次CPAP压力过大，患者为了对抗较高的压力，会出现张口呼吸，这时呼吸机的漏气补偿功能会加重张口呼吸的发生。对策：教会患者尝试闭上嘴用鼻慢慢呼吸来适应用鼻呼吸，防止漏气。因鼻塞出现张口漏气的，可用加温湿化器或滴鼻液改善鼻通气。有中风、神经肌肉病史的患者可使用带弹力的下颌带，或换用口鼻面罩。

D.6 治疗过程中仍嗜睡

治疗过程中仍出现嗜睡，那应该重新评估嗜睡的原因，从这几个方面来考虑，一是评估患者戴机的依从性（呼吸机治疗时间，OSA改善程度），二是了解患者是否合并其它睡眠疾病（发作性睡病、周期性腿动等），排除上述原因，治疗后仍嗜睡的患者，可在治疗中服用改善嗜睡症状的药物如莫达非尼(modafinil)。

参 考 文 献

1. 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版). 中华结核和呼吸杂志. 2012, 35:9-12.
2. 孙力, 路荣建, 葛成, 凌丽娟. 老年人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治研究进展[J]. 人民军医杂志, 2020, 63(2):199-201.
3. 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 家庭无创正压通气临床应用技术专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40(7):481-493. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.07.001.
4. 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者持续气道正压通气临床应用专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35(1):13-18. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.01.008.
5. 何权瀛, 陈宝元. 睡眠呼吸病学. 北京, 人民卫生出版社, 2009:349-360.
6. 李庆云, 万欢英, 李敏, 等. CPAP治疗OSAHS压力滴定方式选择-A、B还是C?临床肺科杂志, 2007, 12:597-599.
7. 苏轶, 徐伟伟, 王向云, 等. 东营市东营区老年人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学调查[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 30(4):41-44.
8. 睡眠呼吸暂停与心血管疾病专家共识写作组. 睡眠呼吸暂停与心血管疾病专家共识[J]. 中华内科杂志, 2009, 48(12):812-820. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-7368.2010.03.009.
9. Lam JC, Sharma SK, Lam B. obstructive sleep apnea: definitions, epidemiology & natural history[J]. Indian J Med Res, 2010, 131:165-170.
10. Lin YN, Li QY, Zhang XJ. Interaction between smoking and obstructive sleep apnea: not just participants[J]. Chin Med J(Engl), 2012, 125(17):3150-3156. DOI:10.3760/cma.j.issn.0366-6999.2012.17.033.
11. Jung H, Hart H, Lee J. Sleep apnea, coronary artery disease, and antioxidant status in hemodialysis patients. Am J Kidney Dis, 2005, 48:875-882.
12. Issa FG, Sullivan CE. The immediate effects of nasal continuous positive airway pressure treatment on sleep pattern in patients with obstructive sleep apnea syndrome. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 1986, 63:10-17.
13. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea[J]. J Clin Sleep Med, 2008, 4(2):157-171.
14. Clete A, Alejandro Chediak, Richard B, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea. J Clin Sleep Med, 2008, 4:157-17.
15. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea[J]. J Clin Sleep Med, 2008, 4(2):157-171.
16. Berry RB, Chediak A, Brown LK, et al. Best clinical practices For the sleep center adjustment of noninvasive positive pressure ventilation(NPPV) in stable chronic alveolar hypoventilation syndromes[J]. J Clin Sleep Med, 2010, 6(5):491-509.
17. Berry RB, Brooks R, Gamaldo CE, et al. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical specifications, Version 2.4. [M]. www.aasmnet.org. Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2017:56-61.
18. Kushida CA, Chediak A, Berry RB, et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea[J]. J Clin Sleep Med, 2008, 4(2):157-171.

- 19.15. Qaseem A, Holty JE, Owens DK, et al. Management of obstructive sleep apnea in adults: A clinical practice guideline from the American college of Physicians[J]. *Ann Intern Med*, 2013, 159(7):471-483. DOI:10.7326/0003-4819-159-7-201310010-00704.
20. Storre JH, Seuthe B, Fiechter R, et al. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial[J]. *Chest*, 2006, 130(3): 815-821. DOI: 10.1378/chest.130.3.815.
21. Sigad C, Christian Guilleminault, Kingman P, et al. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review by the medical therapy for obstructive sleep apnea task force of the standards of practice committee of the American Academy of Sleep Medicine. *Sleep*, 2006, 29:1036-1044.
- 22.19. Luo YM, Qiu ZH, Wu HD, et al. Neural drive during continuous positive airway pressure (CPAP) and pressure relief CPAP. *Sleep Med*, 2009, 10:731-738.
23. Han F, Song W, Li J, et al. Influence of UPPP surgery on tolerance to subsequent continuous positive airway pressure in patients with OSAHS. *Sleep Breath*, 2006, 10:37-42.
24. Lindberg E, Berne C, Elmasry A, et al. CPAP treatment of a population-based sample—what are the benefits and the treatment compliance? *Sleep Med*. 2006:553-560.
25. Dumm J, Esnaola S, Rubio R, et al. Obstructive sleep apnea hypopnea and related clinical features in a Population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001, 163(3 Pt 1). DOI:10.1164/ajrccm.163.3.2005065.
26. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2002, 165(9).
27. Ancolirael S, Kripke DF, Klauber MR, et al. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly[J]. *Sleep*, 1991, 14 (6).
28. Lim DC, Pack AI. Obstructive sleep apnea: Update and Future[J]. *Annu Rev Med*, 2017, 68:99-112. DOI:10.1146/annurev-med-042915-102623.
29. Al Lawati NM, Patel SR, Ayas NT. Epidemiology, risk factors, and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration[J]. *Prog Cardiovasc Dis*, 2009, 51(4):285-293. DOI:10.1016/j.pead.2008.08.001.
30. Mador MU, Choi Y, Bhat A, et al. Are the adverse effects of body position in patients with obstructive sleep apnea dependent on sleep stage[J]. *Sleep Breath*, 2020, 14: 13-17
31. Morgenthaler TI, Kapen S, Lee-Chiong T, et al. Practice parameters for the medical therapy of obstructive sleep apnea[J]. *Sleep*, 2006, 29(8):1031-1035.
32. Ancoli Israel S, Kripke DF, Klauber MR, et al. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly[J]. *Sleep*, 1991, 14 (6):486-495.
33. Margel D, Shochat T, Getzler O, et al. Continuous positive airway pressure reduces nocturia in patients with obstructive sleep apnea[J]. *Urology*, 2006, 67(5):974-977. DOI:10.1016/j.urology.2005.11.054.
34. Tsai JC. Neurological and neurobehavioral sequelae of obstructive sleep apnea. *L Nt'uro Rehabilitation*, 2010, 26:185-94.
35. Chmiack EP, Chmiack NS. Obstructive sleep apnea, metabolic syndrome and age: will geriatricians be caught asleep on the job? [J]. *Aging Clin Exp Res*. 2010, 22:1-7.
36. Holty JH, Guilleminault C. REM-related bradyarrhythmia syndrome[J]. *Sleep Medicine Reviews*, 2011, 15(30):143-145.