



雾化吸入治疗 在呼吸疾病中的应用

北京大学人民医院

马艳良



主要内容



前言概述



雾化吸入装置



常用雾化吸入药物的药理学特性和安全性



雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用



雾化吸入注意事项和非雾化剂型使用原则

- 雾化吸入是呼吸系统相关疾病的重要治疗手段
- 我国呼吸疾病负担重，病死率高，雾化疗法具有重要意义
- 在此背景下，中华医学会呼吸病学分会携手国内儿科，耳鼻喉科，胸外科和药理学专家，共同制定本共识

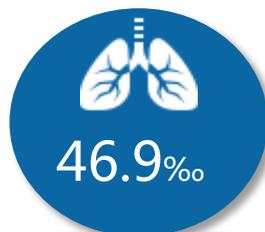
呼吸系统疾病是中国最为严重的疾病负担之一



呼吸疾病在我国

2008年
2周就诊率最高^[1]

呼吸系统疾病



循环系统疾病



消化系统疾病



数据来源：中国卫生和计划生育统计年鉴2013

2012年，除恶性肿瘤外
城市居民死亡率最高^[1]

呼吸系统疾病



脑血管疾病



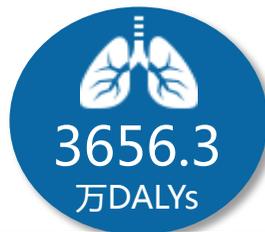
心脏病



数据来源：中国卫生和计划生育统计年鉴2013

2010年，除恶性肿瘤外
总伤残调整生命年最多^[2]

呼吸系统疾病



脑血管疾病



心血管疾病



数据来源：世界银行2010年全球疾病负担研究

[1] 《中国卫生和计划生育统计年鉴2013》

[2] Lancet. 2013 Jun 8;381(9882):1987-2015



吸入疗法是一项古老而又先进的技术

1864

Alfred Newton发明首款干粉吸入装置，并申请专利



1956

定量气雾吸入器pMDI首次用于临床



2005

超声震动筛孔雾化器问世



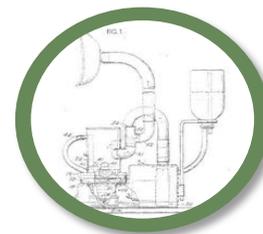
1860s

首个雾化吸入治疗装置Siegle出现，由蒸汽驱动



1930s

电力驱动的现代化喷射雾化器Pneumostat出现



1964

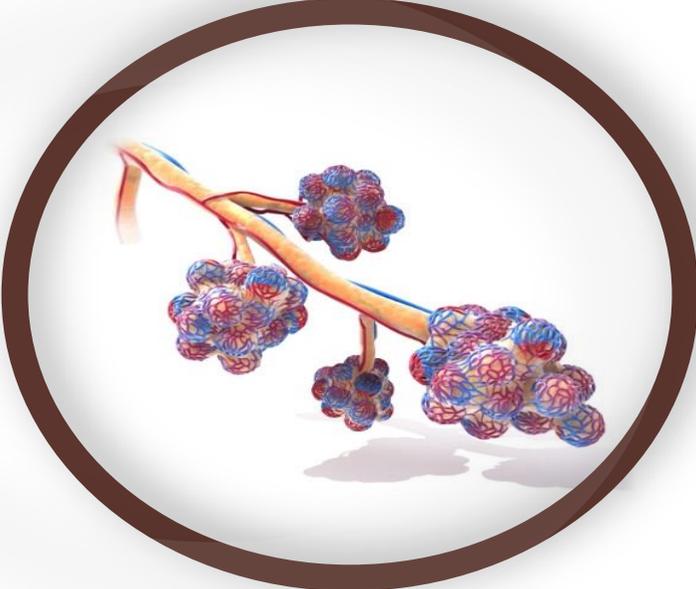
超声雾化器发明

吸入疗法是指将药物以气溶胶、干粉或溶液形式通过呼吸道吸入，使药物作用于呼吸道粘膜和/或肺泡的治疗方式，是治疗呼吸系统疾病的常用方法

由于肺组织本身的特性 吸入疗法尤其适合呼吸疾病的治疗



肺本身的特点

- 巨大的肺泡表面积
 - 丰富的毛细血管网
 - 肺深处较慢的清除速率
 - 狭小的气血通路
 - 低酶活性
 - 肺泡细胞膜较薄
- 
- A 3D anatomical illustration of a bronchus branching into several clusters of alveoli. The bronchus is shown in a light brown color, and the alveoli are depicted as small, spherical clusters of red and blue capillaries. The entire illustration is enclosed within a dark brown circular frame.

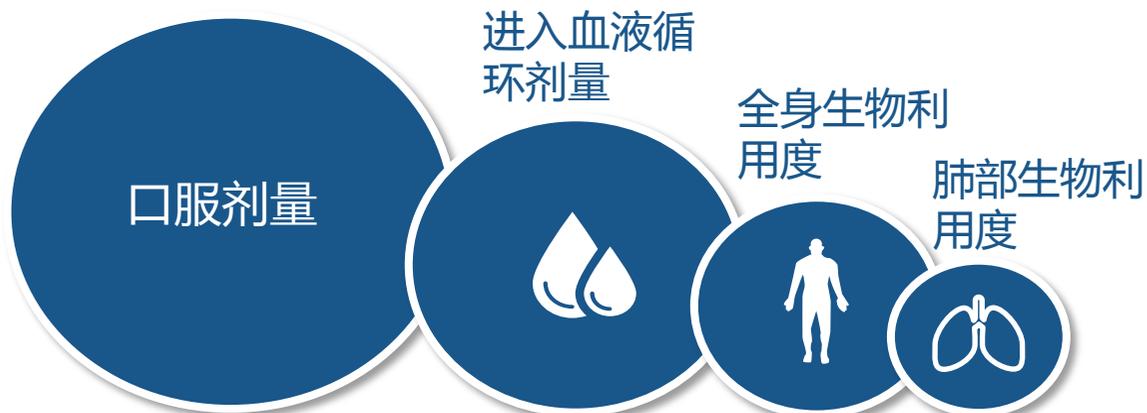
由于肺组织本身的特性，吸入疗法尤其适合呼吸疾病的治疗

且吸入疗法使得药物肺部生物利用度高， 全身生物利用度低

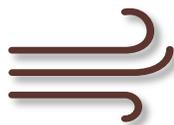


以糖皮质激素为例

口服药物



吸入药物



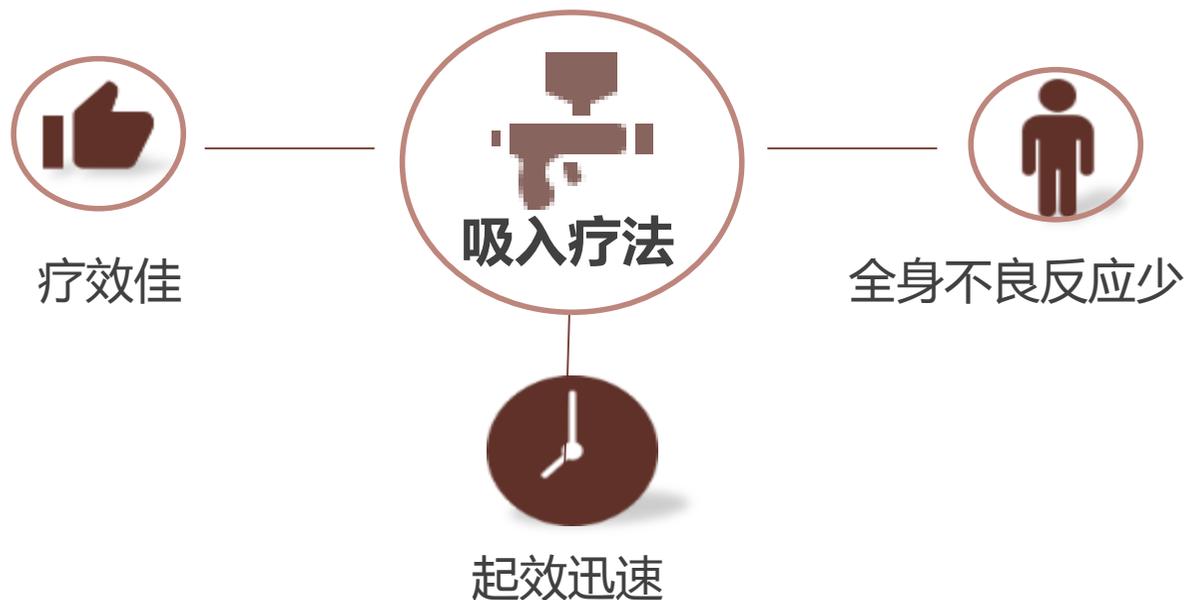


因此，吸入疗法在呼吸疾病治疗中具有独特优势

常用吸入疗法

- 气雾吸入
- 经储雾罐气雾吸入
- 干粉吸入
- 雾化吸入

吸入疗法相比口服、肌注和静脉注射 具备多种优势



- 吸入疗法是呼吸系统相关疾病的重要治疗手段，可使药物直接作用于靶器官，具备起效迅速，疗效佳，全身不良反应少的优点
- 常用吸入疗法包括气雾吸入、经储雾罐气雾吸入、干粉吸入和雾化吸入



在各类吸入疗法中，雾化吸入具有**诸多**优势

常见吸入疗法中，雾化吸入疗效确切，适应证广泛

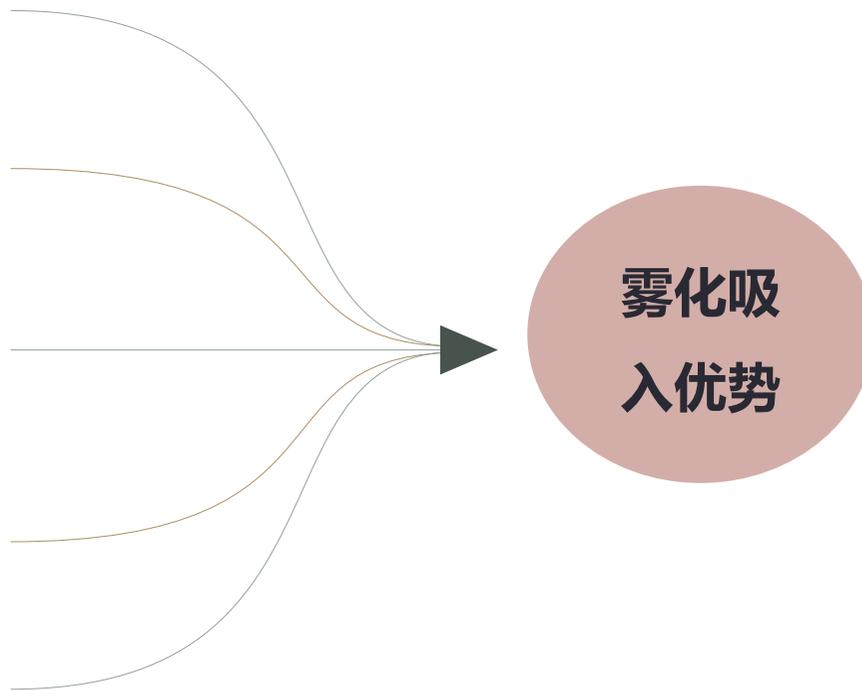
潮式呼吸既有效,无需患者配合

使用简便，无需特别学习

可使用高剂量药物

可同时辅助供氧

可实现联合药物治疗（注意配伍禁忌）



雾化吸入疗法主要指气溶胶雾化吸入,使用气溶胶发生装置产生粒径大小在 $0.01-10\mu\text{m}$ 之间的固体或液体气溶胶微粒，稳定悬浮于气体介质中形成分散体系，吸入并沉积于气道和肺泡靶器官治疗疾病，同时可湿化气道。

然而在我国 雾化吸入疗法临床规范应用现状不尽如人意



1. 基层医院雾化治疗开展率低



三级医院开展率
95.8%

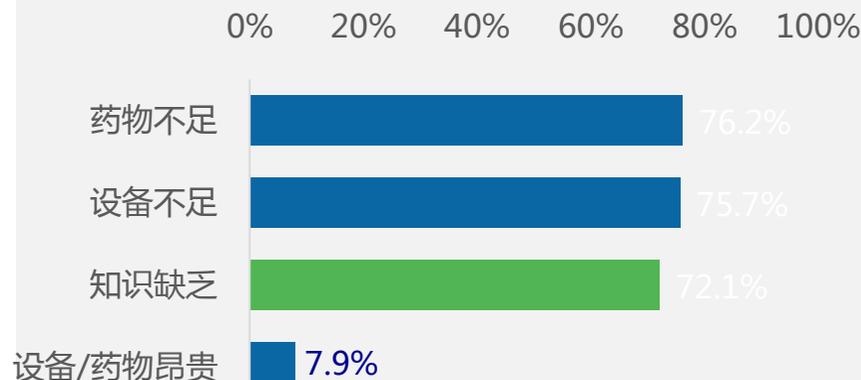


二级医院开展率
92.1%



基层医院开展率
47.3%

2. 知识缺乏是开展率低的重要原因



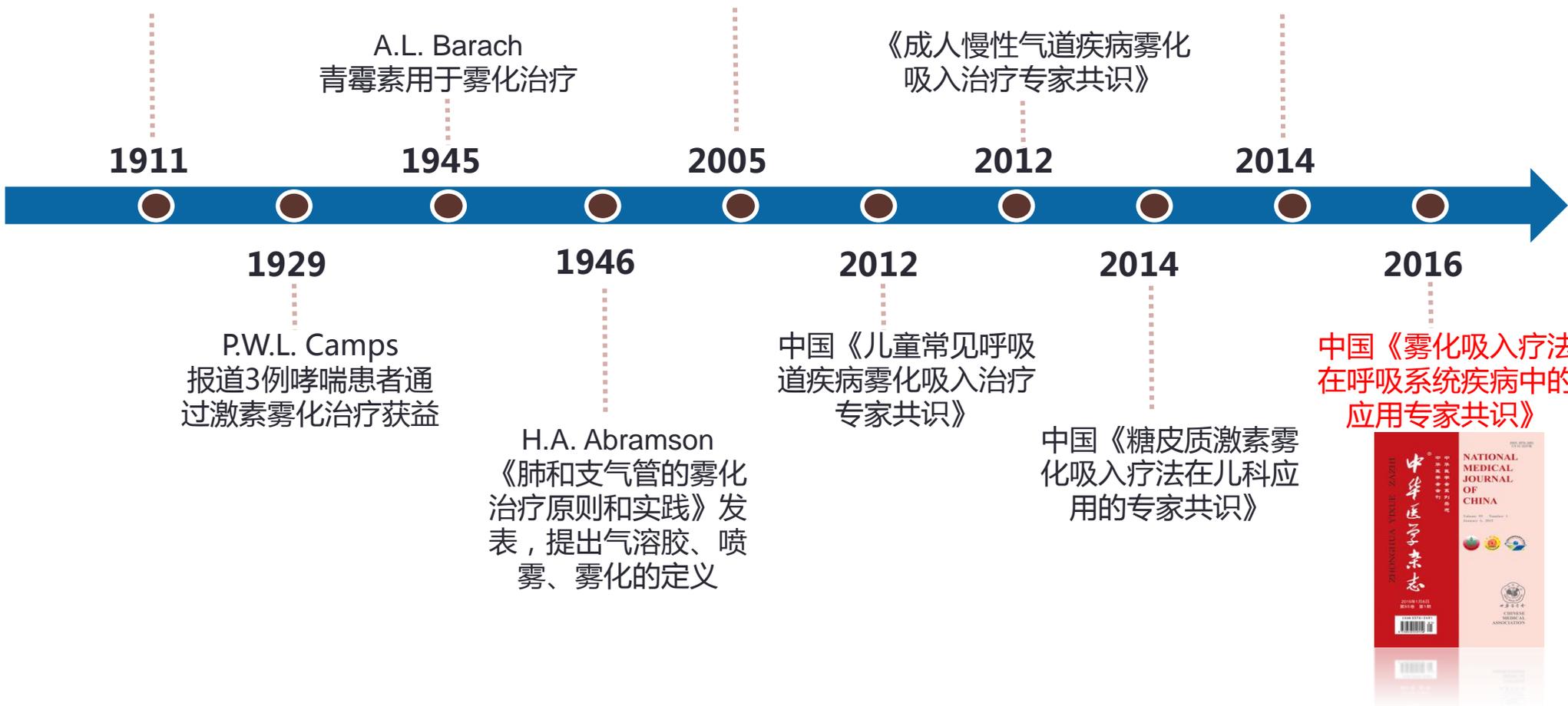
3. 迫切需要雾化相关知识培训

所有受访者中，**75.4%**的医生希望获得更多雾化相关知识培训

一项全国范围内关于雾化治疗临床实践的问卷调研，共收到全国27个省、1328家医院共计6449份问卷。其中来自三级医院问卷占比74.6%，呼吸科、儿科的问卷分别占43%和35%



国际上，雾化吸入疗法的临床应用历史已逾百年





《雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用专家共识》四大版块

《雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用专家共识》

雾化吸入装置

- 雾化吸入装置的种类及原理
- 影响雾化器雾化效能的主要因素
- 影响雾化吸入治疗的其他非药物因素
- 无创和有创机械通气的雾化器连接

常用雾化吸入药物药理学特性

- 常用雾化吸入药物的药理学特性
- 常用雾化吸入药物的安全性及药物的相互作用

雾化吸入疗法 在呼吸疾病中的应用

- 如哮喘、慢性阻塞性肺疾病、支气管扩张症、慢性支气管炎等疾病的定义、治疗策略和常用雾化吸入药物推荐

雾化吸入疗法注意事项

- 雾化吸入疗法注意事项
- 非雾化剂型使用原则

主要内容



前言概述



雾化吸入装置



常用雾化吸入药物的药理学特性和安全性



雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用



雾化吸入注意事项和非雾化剂型使用原则

- 雾化吸入装置的种类及原理
- 影响雾化器雾化效能的主要因素
- 影响雾化吸入治疗的其他非药物因素
- 无创和有创机械通气的雾化器连接

临床上常用雾化吸入装置分为三种

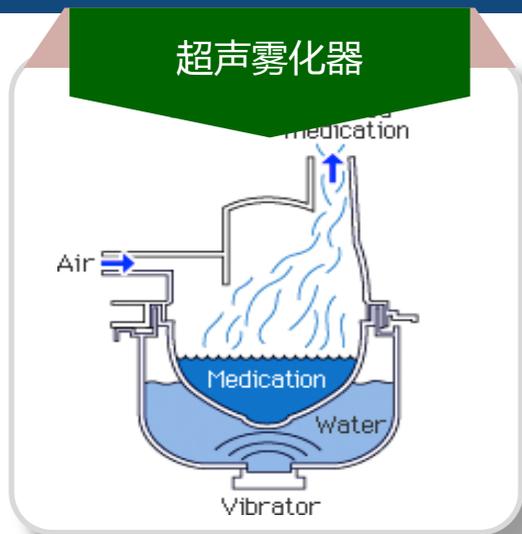


喷射雾化器



药液被高压气流和挡板冲撞粉碎，形成药雾颗粒

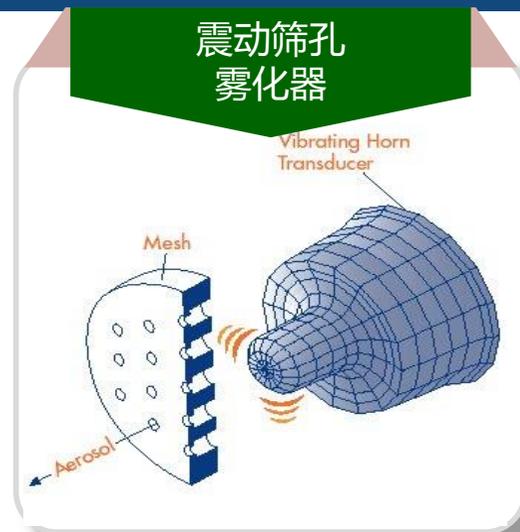
超声雾化器



药液在超声作用下剧烈震动，形成无数细小气溶胶颗粒释出

注意：剧烈震荡可使药液加热，可能影响药物稳定性

震动筛孔雾化器



超声振动膜剧烈震动，使药液通过固定直径的细小筛孔挤出，形成细小颗粒

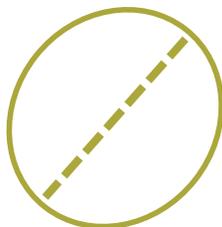
雾化器的效能取决于雾化颗粒直径和雾化量



影响雾化效能的主要因素有：

雾化颗粒直径：

应在 $0.5-10\mu\text{m}$ ，以 $3-5\mu\text{m}$ 为佳



取决于

药物本身颗粒大小，以雾化吸入ICS为例：

布地奈德，直径为 $2-3\mu\text{m}$ 类圆形颗粒



丙酸倍氯米松，长度约 $10\mu\text{m}$ 针状颗粒



雾化器的性能：

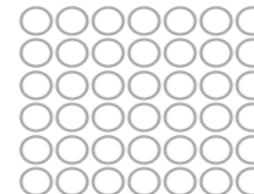
喷射雾化器：气压越高，流量越大，颗粒越小

超声雾化器：频率越高，颗粒越小

震动筛孔雾化器：筛孔越小，颗粒越小

单位时间释雾量：

释雾量大能更有效发挥治疗效果，但药物短时间大量进入人体也可能导致不良反应增多，应综合评估



喷射雾化器：

气压越高，流量越大，释雾量越大

超声雾化器：

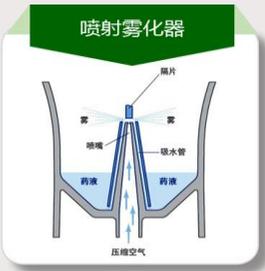
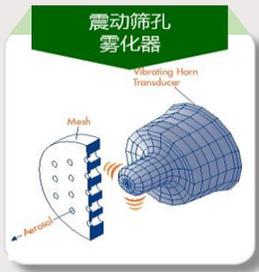
功率越大，释雾量越大，一般而言高于喷射雾化器

震动筛孔雾化器：

目前雾化效率最高的雾化器

不同雾化吸入装置优缺点



类型	优点	缺点
 <p>喷射雾化器</p>	<ul style="list-style-type: none">结构简单，经久耐用，临床应用广泛叠加震荡波的鼻-鼻窦喷射雾化器可使药物震荡扩散，有效沉积鼻窦腔，还可湿化鼻窦粘膜，即使儿童也同样适用	<ul style="list-style-type: none">有噪音需有压缩气体或电源（多为交流电源）驱动鼻-鼻窦喷射雾化器在治疗时需关闭软腭，屏住呼吸，较难掌握，因此患者掌握吸入方法之前，应有医务人员进行指导
 <p>超声雾化器</p>	<ul style="list-style-type: none">释雾量大，安静无噪音	<ul style="list-style-type: none">需要电源（多为交流电源）易发生药物变性易吸入过量水分易影响水溶液不同的混悬液浓度
 <p>震动筛孔雾化器</p>	<ul style="list-style-type: none">安静无噪音，小巧轻便，可用电池驱动	<ul style="list-style-type: none">需要电源（电池）耐久性尚未确认，可供选择的设备种类较少

需要注意可能影响雾化吸入治疗效果的 其他非药物因素



认知和
配合能力

无论使用何种雾化器，只要患者正确使用装置，则所达到的临床效果相似



呼吸形式

慢而深的呼吸有利于气溶胶微粒在下呼吸道和肺泡沉积



基础疾病状
态

雾化治疗前，应尽量清除痰液和肺不张等因素，以利于气溶胶在下呼吸道和肺内沉积

机械通气时 雾化器的连接方式可能影响气溶胶输送率



无创通气

- 接受雾化吸入时管路和面罩应尽可能地密闭
- 雾化器宜置于呼气阀与面罩之间(推荐级别:D级)。



有创通气

- 雾化器直接连接在Y型管或人工气道处,会造成呼气相气溶胶的损耗,应将其连接在呼吸机吸气管路远离人工气道处
- 气管切开患者脱机后需要使用小容量雾化器吸入时,宜使用T管连接
- 雾化同时使用简易呼吸器辅助通气,可增加进入下呼吸道的药量。



主要内容



前言概述



雾化吸入装置



常用雾化吸入药物的药理学特性和安全性

- ICS/支气管舒张剂/抗菌药物/祛痰药
- 药理学特性
- 安全性和药物相互作用



雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用



雾化吸入注意事项和非雾化剂型使用原则

常用雾化吸入药物种类



吸入性糖皮质激素ICS

国内已上市雾化剂型ICS包括布地奈德 (BUD) 和丙酸倍氯米松 (BDP)

抗菌药物

我国目前尚无专供雾化吸入的抗菌药物制剂，不推荐以静脉制剂代替雾化制剂使用



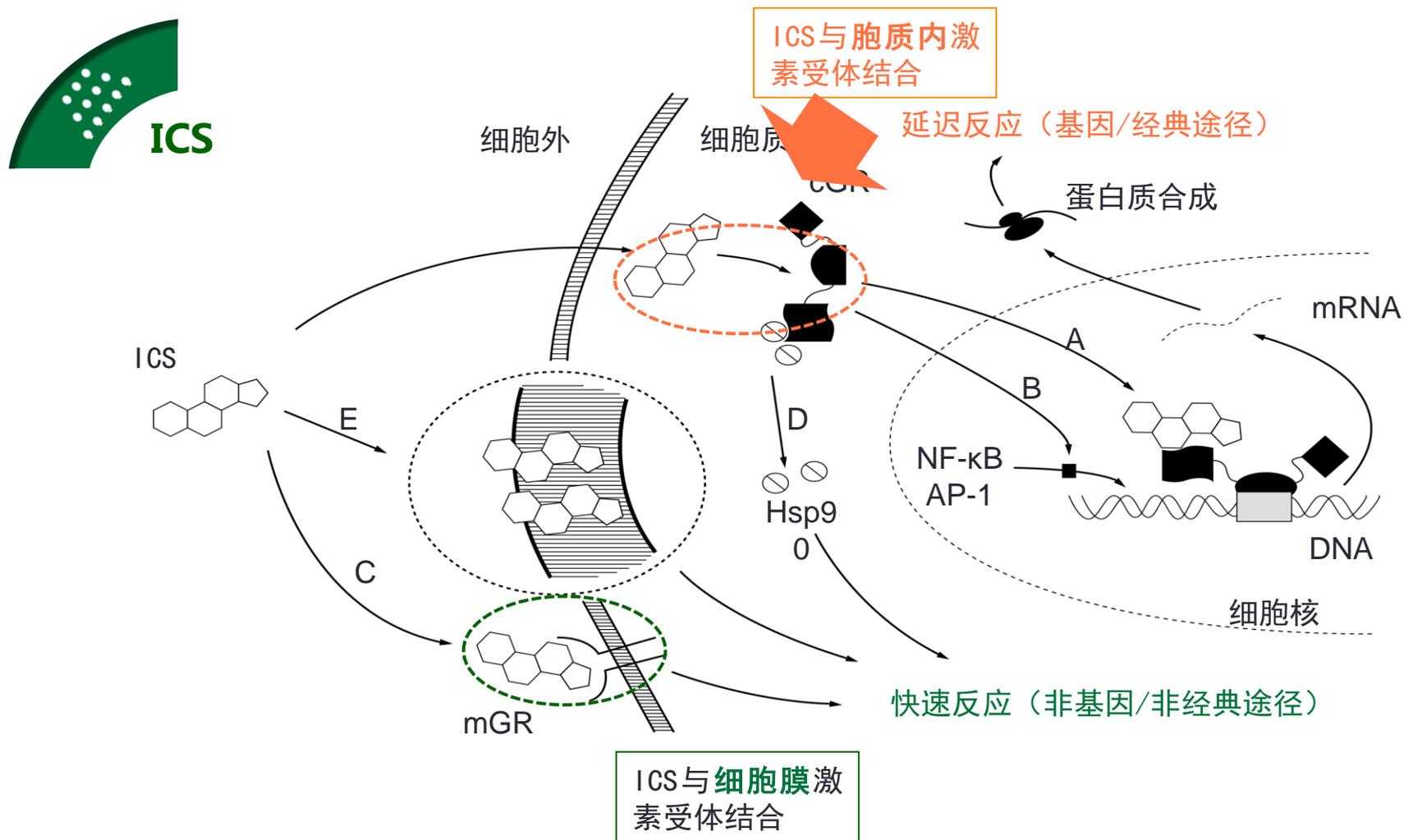
支气管舒张剂

- 短效选择性 β_2 受体激动剂 (SABA)，包括特布他林和沙丁胺醇
- 短效胆碱受体拮抗剂 (SAMA)，包括异丙托溴铵

祛痰药

包括N-乙酰半胱氨酸和盐酸氨溴索，但盐酸氨溴索雾化剂型国内尚未上市

ICS是目前最强的气道局部抗炎药物， 可通过经典途径和非经典途径发挥作用





ICS安全性良好



- ICS安全性好，不良反应发生率低于全身给予糖皮质激素
- ICS对下丘脑-垂体-肾上腺轴无明显抑制作用，对血糖、骨密度影响小
- 局部不良反应可通过吸药后清水漱口减少其发生

ICS常见不良反应发生情况

不良反应	BDP	BUD
局部		
口咽念珠菌感染	培养阳性率较高	2% ~ 4%
声音嘶哑	<2%	1% ~ 6%
咽喉炎（咽喉痛）	14%	5% ~ 10%
支气管痉挛咳嗽	<2%	<3%
全身: 下丘脑-垂体-肾上腺轴抑制（吸入激素：0.2 ~ 2.0 mg）		
尿皮质酮水平（24 h）	低于丙酸氟替卡松1.9倍	低于丙酸氟替卡松4.3倍
血皮质酮水平（晨8:00）	-	低于丙酸氟替卡松3.4倍

注：BUD：布地奈德；BDP：丙酸倍氯米松；-：未见相关数据

常用雾化吸入支气管舒张剂 包括SABA和SAMA



支气管舒张剂

选择性 β_2 受体激动剂

胆碱受体拮抗剂



- 目前临床雾化吸入主要为SABA
- 代表药物包括特布他林和沙丁胺醇



- 目前临床雾化吸入主要为SAMA
- 异丙托溴铵为常用的SAMA吸入制剂
- **需注意**：复方异丙托溴铵不能与其他药品混在同一雾化器中使用

常用雾化吸入支气管舒张剂比较

药物	起效时间 (min)	达峰时间 (h)	持续作用 时间 (h)	β_2 受体 选择性	M受体 选择性
特布他林	5~15	1.0	4~6	+++	-
沙丁胺醇	5~10	1.0~1.5	3~4	++	-
异丙托溴铵	15~30	1.0~1.5	4~6	-	+



吸入性支气管舒张剂的常见不良反应

常用药物	常见不良反应
β_2受体激动剂	
硫酸特布他林雾化液	头痛：>1%；震颤：>1%；心动过速：>1%
硫酸沙丁胺醇	头痛：1%~10%；震颤：1%~10%；心动过速：1%~10%
胆碱M受体拮抗剂	
异丙托溴铵雾化吸入溶液	头晕、头痛：1%~10%；咳嗽、吸入相关支气管痉挛：1%~10%；口干、呕吐：1%~10%
复方异丙托溴铵雾化溶液	与上述 β_2 受体激动剂药物和抗胆碱能药物相同

注：以上常见不良反应均来源于相关产品说明书

雾化吸入中的抗菌药物和祛痰药



抗菌药物

雾化吸入疗法在
呼吸疾病中的应用

专家共识

2016

- 雾化吸入抗菌药物的特点是吸入后肺部浓度高，全身不良反应少
- 多用于长期有铜绿假单胞菌感染的支气管扩张症和多重耐药菌感染的院内获得性肺炎，如呼吸机相关性肺炎(VAP)等
- 但我国目前尚无专供雾化吸入的抗菌药物制剂，**不推荐以静脉抗菌药物制剂代替雾化制剂使用**

祛痰药

雾化吸入疗法在
呼吸疾病中的应用

专家共识

2016

- N-乙酰半胱氨酸：可降低痰的粘滞性，并使之液化而易于排出
- 盐酸氨溴索：可降低痰液粘稠度，增强支气管上皮纤毛运动，增加肺泡表面活性物质分泌，使痰容易咳出。
- **盐酸氨溴索雾化剂型国内未上市**



主要内容



前言概述



雾化吸入装置



常用雾化吸入药物的药理学特性和安全性



雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用



雾化吸入注意事项和非雾化剂型使用原则

- 支气管哮喘
- 慢性阻塞性肺疾病
- 支气管扩张
- 慢性支气管炎
- 激素敏感性咳嗽
- 感染后咳嗽
- 呼吸机相关性肺炎 (VAP)
- 耳鼻咽喉头颈外科相关疾病
- 儿科相关呼吸系统疾病
- 围手术期气道管理



支气管哮喘

定义

- 哮喘是一种特异性疾病，常见以慢性气道炎症为特征表现，通过病史、喘息、气短、胸闷、咳嗽等呼吸症状发作的持续时间及频率进行定义，伴有可逆的呼气气流受限^[1]。

雾化治疗原则

- 稳定期：部分病情较重，需要较大剂量药物治疗的患者以及不能正确使用吸入装置的患者如婴幼儿，可考虑通过雾化吸入给药^[2]。
- 急性发作期：初始治疗包括重复吸入短效支气管舒张剂、吸入或全身糖皮质激素等^[1]。在哮喘发作或进行加重初期，联合雾化吸入支气管舒张剂和大剂量ICS（2~4倍基础剂量），可替代或部分替代全身应用激素^[2]。



常用雾化吸入药物推荐

- 支气管舒张剂，如硫酸特布他林雾化液等
- 吸入性糖皮质激素（ICS），如布地奈德混悬液等

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for asthma management and prevention, Global Initiative for Asthma (GINA). Updated 2017.
2. 雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用专家共识[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(34): 2696-27081.

ICS是当前治疗哮喘最有效的抗炎药物



- 含ICS的治疗方案可显著降低哮喘相关性死亡或住院（证据级别A）
- 在哮喘发作或症状加重的初期，雾化吸入支气管舒张剂联合大剂量ICS（2~4倍基础剂量）可以替代或部分替代全身激素。
- 对全身使用激素有禁忌的患者，如胃十二指肠溃疡、糖尿病等患者可以采用ICS雾化给药。
- 在哮喘急性发作的急诊治疗中，出现症状后首个小时给予高剂量ICS，可降低未接受全身糖皮质激素治疗患者的住院需求（证据级别A），且耐受性良好。
- 急诊留观结束回家后，大多数患者应给予常规持续ICS治疗，因为重度急性发作是未来发生急性发作的危险因素（证据级别B）。含ICS的治疗方案可显著降低哮喘相关性死亡或住院（证据级别A）。

支气管舒张剂是哮喘患者预防或缓解症状所必需

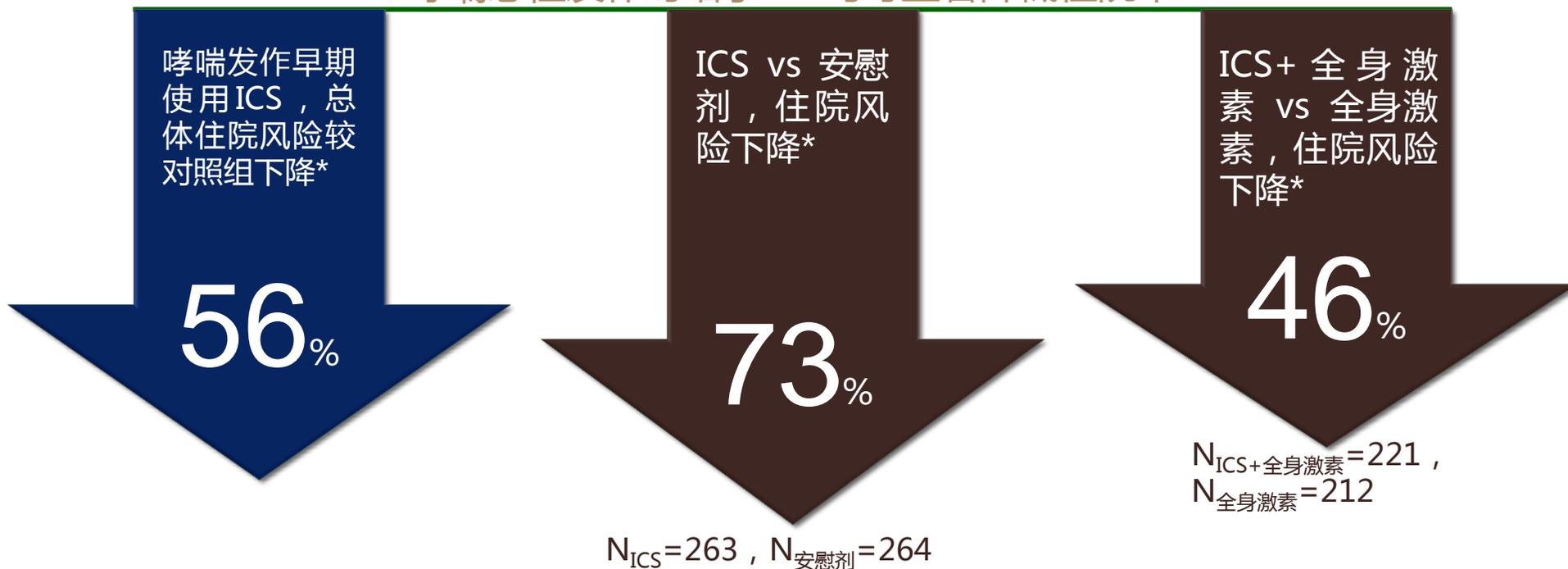


- 对于轻、中度哮喘急性发作，重复吸入短效 β_2 受体激动剂（SABA）通常是最有效的治疗方法，可快速逆转气流受限（证据级别A）^[1]。
- 推荐在初始治疗第1小时，间断（每20 min）或连续雾化给药，随后根据需要间断给药（1次/4 h）（证据级别A），在治疗效果不佳时，再考虑添加SAMA联合雾化吸入治疗^[1]。
- 对于重度哮喘急性发作，联合SABA和SAMA治疗可更好改善肺功能，降低住院率^[1]。



Meta分析显示，哮喘急性发作时早期使用ICS较对照组显著降低住院风险

Cochrane Library发表的Meta分析表明：无论是否使用全身激素，在哮喘急性发作时给予ICS均可显著降低住院率



- 关于哮喘急性发作早期使用ICS疗效和安全性的Meta分析，共纳入32项随机对照研究。其中关于ICS和住院率关系的分析共纳入12项研究，960例患者。
- *结果表明，哮喘发作早期使用ICS，和对照组相比（包括全身激素和安慰剂）可显著降低患者住院率（OR=0.44，95%CI [0.31,0.62]）
- 亚组分析表明，无论患者是否使用了全身激素，早期使用ICS均可降低住院率：安慰剂组OR = 0.27, 95%CI[0.14,0.52], 全身激素组OR = 0.54 95%CI [0.36,0.81])

慢性阻塞性肺疾病（简称慢阻肺）



定义

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是一种常见的以持续的呼吸道症状和气流受限为特征的可以预防和治疗的疾病，呼吸道症状和气流受限是由有毒颗粒或气体导致的气道和/或肺泡异常引起的^[1]。

雾化治疗原则

- 稳定期：雾化吸入给药对于一部分年老体弱、吸气流速较低、疾病严重程度较重、使用干粉吸入器存在困难的患者可能是更佳选择。
- 急性加重期：病情较轻的患者可在门诊雾化吸入支气管舒张剂、口服或雾化ICS、抗菌药物治疗^[2]。

常用雾化吸入药物推荐

- 支气管舒张剂，如硫酸特布他林雾化液等
- 吸入性糖皮质激素（ICS），如布地奈德混悬液等
- 祛痰药物：如N-乙酰半胱氨酸

雾化吸入治疗

适用于慢阻肺急性加重及部分稳定期患者



急性加重期慢阻肺患者

病情较轻的慢阻肺门诊患者

病情较重的慢阻肺住院患者

稳定期慢阻肺患者

吸气流速较低

年老体弱

适合雾化吸入

干粉吸入存在困难

疾病程度较重

慢阻肺急性加重期：病情较轻患者门诊患者及病情较重需住院患者均可采用雾化吸入治疗

慢阻肺稳定期：雾化吸入对于部分年老体弱、吸气流速较低、疾病严重程度较重、使用干粉吸入器存在困难的患者可能是更佳选择

短效支气管舒张剂和ICS 在慢阻肺急性加重治疗中具有重要作用



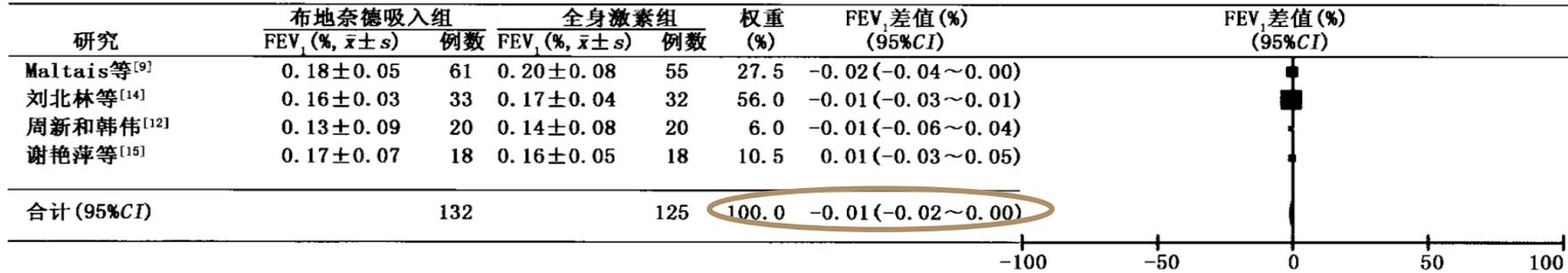
反复给予雾化吸入短效支气管舒张剂
是不同程度慢阻肺急性加重的
有效治疗方法

雾化吸入高剂量ICS
在慢阻肺急性加重治疗中
具有诸多优势^[3]

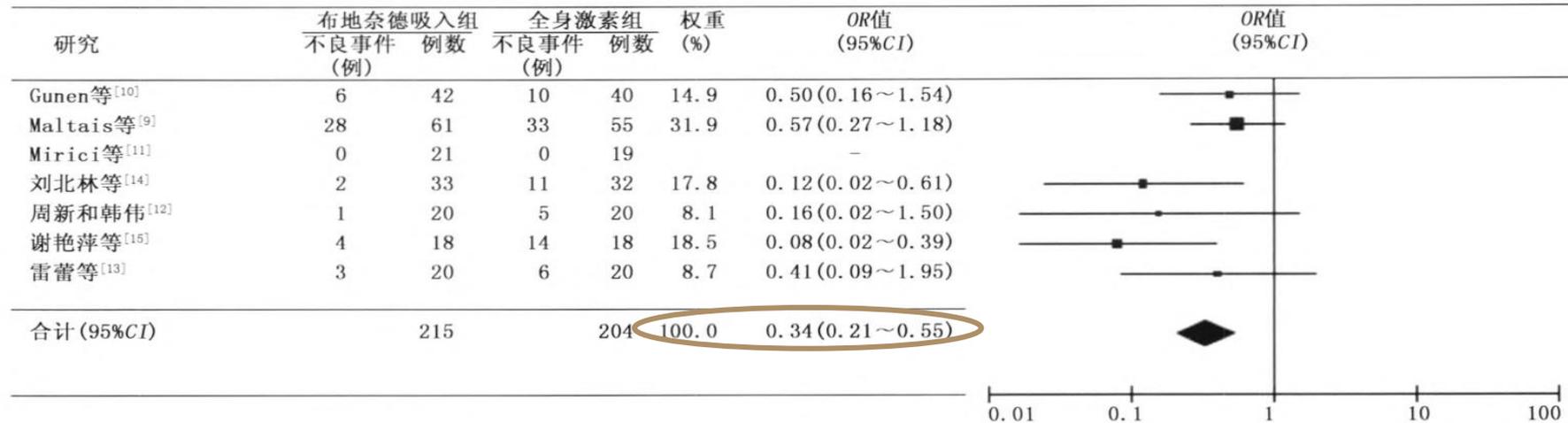
- 在急性加重患者，推荐使用雾化器雾化支气管舒张剂效果更好（推荐A）^[1]
- 通常SABA较适用于慢阻肺急性加重的治疗，若效果不显著，建议加用SAMA^[2]。

- 降低慢阻肺急性加重炎症水平
- 缓解急性加重症状^[3]
- 改善肺功能^[3]
- 疗效与全身应用激素相当且不良反应发生率相对较低^[3]
- 部分患者可单独采用雾化吸入布地奈德替代口服糖皮质激素^[1]

Meta分析显示，雾化吸入布地奈德改善慢阻肺急性加重患者呼吸功能与全身激素相当，药物相关不良事件发生率更低



不良事件更少



- 一项Meta分析，比较雾化吸入糖皮质激素和全身激素对于慢阻肺急性加重患者的疗效及安全性观察
- 结果显示：雾化吸入布地奈德在改善慢阻肺急性加重患者呼吸困难评分、FEV₁、PaO₂及PaCO₂方面均与全身激素无显著性差异，且药物相关不良事件发生率低于全身激素。

主要内容



前言概述



雾化吸入装置



常用雾化吸入药物的药理学特性和安全性



雾化吸入疗法在呼吸疾病中的应用



雾化吸入注意事项和非雾化剂型使用原则

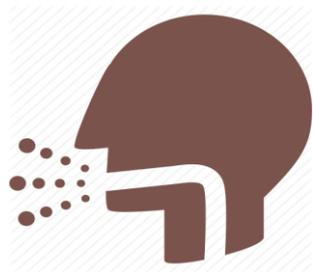
- 雾化吸入疗法中的不良反应与注意事项主要包括两类
- ①与气溶胶相关
- ②与雾化吸入过程相关
- 非雾化剂型使用需遵循“超说明书用药”原则
 - ① 传统“呼三联”药物不适合雾化
 - ② 不推荐以静脉制剂替代雾化制剂使用
 - ③ 中成药不推荐雾化使用

雾化吸入疗法常见不良反应



感染

雾化器和吸入药物污染及病原菌在患者间的传播可能引起感染



气道高反应

气溶胶过冷、浓度过高均易诱发气道高反应性，尤其对于肺部疾病患者



其他

口干、恶心、胸闷、气促、心悸、呼吸困难、血氧饱和度下降及口角等皮肤黏膜损伤

与气溶胶相关

与雾化吸入过程相关

注：不良反应的发生可能与药物的直接作用有关或呼吸过度通气等因素有关，需甄别对待



雾化吸入疗法中与气溶胶相关的 注意事项

及时消毒
专人专用



储药雾化器及呼吸管道、雾化面罩等应及时消毒、专人专用

使用
单一剂量药物



避免多剂量药物开瓶后的储存及使用均存在的污染风险

雾化前后
规范洗手



减少患者间病原菌的传播

治疗中
密切观察



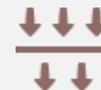
防止气道痉挛的发生

呼吸机吸气端
连接过滤器



机械通气患者建议在呼吸机吸气端连接过滤器

呼气端开口
放置过滤器



有助于保护空气环境避免受药物等污染

雾化吸入疗法中 与雾化吸入过程相关的注意事项



雾化前

① 吸入前 面部及口腔清洁准备

- 吸入前应清除口腔内分泌物及食物残渣
- 吸药前不可涂抹油性面膏

雾化中

② 舒适体位 正确吸气

- 治疗时患者取舒适体位
- 深吸气可使药液充分达到支气管和肺部

③ 恰当设置药物 浓度、速度及雾化量

- 吸入药液的浓度不能过大
- 吸入速度由慢到快
- 雾化量由小到大

雾化后

④ 吸入后清洁口腔及 面部

- 吸入后应漱口，防止药物在咽部聚积
- 用面罩者应洗脸，避免药物进入眼睛

⑤ 雾化后保持 呼吸道通畅

- 雾化后及时翻身拍背，协助排痰，保持呼吸道通畅

雾化吸入疗法中 与雾化吸入过程相关的注意事项



患者特殊时

需特别重视并发症

- 心肾功能不全及年老体弱者要注意防止湿化或雾化量大造成肺水肿
- 对自身免疫功能减退的患者雾化吸入时，应重视诱发口腔霉菌感染问题



气源为氧气时

可使得吸入氧分压迅速提高，需根据患者情况个体化对待

- 对于哮喘患者因雾化吸入 β_2 受体激动剂后其通气/灌注（V/Q）比值改变而出现动脉血氧分压的下降，可有预防作用
- 但对于易出现 CO_2 潴留的患者（如慢阻肺伴呼吸衰竭）可自主呼吸抑制和加重 CO_2 潴留，因这些患者呼吸兴奋主要依赖于低氧刺激，而缺氧的改善使低氧刺激减弱，需引起警惕



超声雾化时

需了解哪些药物不适合超声雾化

- 超声雾化方法不应用于含蛋白质或肽类药物的雾化治疗
- 也不应用于混悬液（如脂溶性糖皮质激素）的雾化治疗

非雾化制剂的使用原则



雾化吸入疗法在
呼吸疾病中的应用
专家共识
2016

传统“呼三联”药物（地塞米松、庆大霉素、 α -糜蛋白酶）——不适合雾化使用

- 地塞米松：需经肝脏转化，副作用大；脂溶性低、水溶性高，与气道黏膜组织结合较少，肺内沉积率低，与糖皮质激素受体受体的亲和力低，在气道内滞留时间也短，疗效相对较差
- 庆大霉素：气道药物浓度过低，易产生耐药，同时可刺激气道上皮，加重上皮炎症反应
- α -糜蛋白酶：视网膜毒性较强，遇血液迅速失活，不能用于咽部、肺部手术患者；有报道可致肺组织损伤，吸入气道内可加重炎症并诱发哮喘



雾化吸入疗法在
呼吸疾病中的应用
专家共识
2016

静脉制剂（如氨溴索）——不推荐雾化使用

- 含有防腐剂，雾化吸入后可诱发哮喘发作
- 无法达到雾化颗粒要求，无法通过呼吸道清除，可能在肺部沉积，增加肺部感染的发生率



雾化吸入疗法在
呼吸疾病中的应用
专家共识
2016

中成药——不推荐雾化使用

- 无雾化剂型无证据，无配伍相关数据

Thank you!
Jim

