

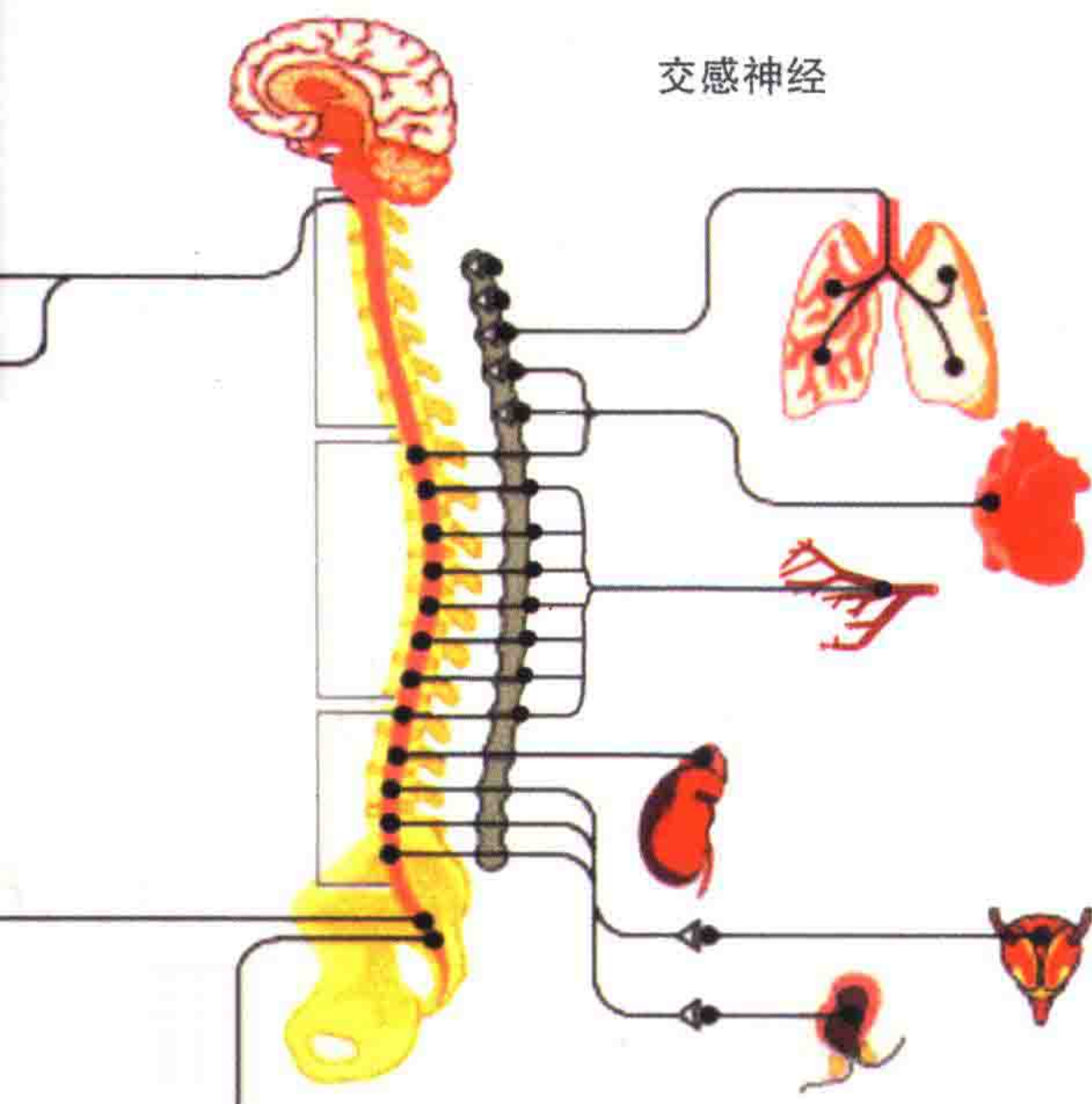
脊髓损伤后 残存自主神经功能 国际标准

INTERNATIONAL STANDARDS to
DOCUMENT REMAINING AUTONOMIC FUNCTION
after SPINAL CORD INJURY

2012 年第 1 版

编 著 美国脊柱损伤协会

译 者 周谋望 陈仲强 刘 楠



人民卫生出版社

脊髓损伤后残存自主神经功能 国际标准

**International Standards to Document
Remaining Autonomic Function after
Spinal Cord Injury**

2012 年第 1 版

编 著

美国脊柱损伤协会

译 者

周谋望

陈仲强

刘 楠



人民卫生出版社

International Standards to Document Remaining Autonomic Function after
Spinal Cord Injury

By American Spinal Injury Association

Copyright ©2012 American Spinal Injury Association (ASIA) No part of this
publication may be modified, reproduced, stored in an retrieval system, or
transmitted in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or
otherwise, without prior written permission of ASIA. All Rights Reserved.

脊髓损伤后残存自主神经功能国际标准

周谋望等译

中文版版权归人民卫生出版社所有。

图书在版编目 (CIP) 数据

脊髓损伤后残存自主神经功能国际标准 / 美国脊柱损伤协会
编著; 周谋望, 陈仲强, 刘楠译. —北京: 人民卫生出版社, 2013
ISBN 978 - 7 - 117 - 18126 - 6

I. ①脊… II. ①美…②周…③陈…④刘… III. ①脊髓
疾病 - 损伤 - 影响 - 自主神经系统 - 神经活动 - 国际标准
IV. ① R744-65 ② R338.5-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 226430 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数 据库服务, 医学教育资 源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

脊髓损伤后残存自主神经功能国际标准

译者: 周谋望 陈仲强 刘楠

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮编: 100021

E-mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印刷: 北京铭成印刷有限公司

经销: 新华书店

开本: 889×1194 1/48 印张: 1 字数: 23 千字

版次: 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-18126-6/R · 18127

定价: 12.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

脊髓损伤后残存自主神经功能 国际标准

2012 年第 1 版

编 者

Andrei Krassioukov, MD, PhD, 主席

Fin Biering-Sorensen, MD, DMSc

William Donovan, MD

Michael Kennelly, MD

Steven Kirshblum, MD

Klaus Krogh, MD, PhD, DMSc

Marca Sipski Alexander, MD

Lawrence Vogel, MD

Jill Wecht, EdD

引用建议:

American Spinal Injury Association: International Standards to document remaining Autonomic Function after Spinal Cord Injury, 2012; Atlanta, GA

第 1 版前言

在过去的 10 年中，世界各国脊髓损伤（spinal cord injury, SCI）医学领域的临床和科研工作者意识到提高对 SCI 患者进行自主神经功能评定的需要，以期改善临床处理，判定治疗措施的有效性。这促使美国脊柱损伤协会（American Spinal Injury Association, ASIA）和国际脊髓协会（International Spinal Cord Society, ISCoS）开展国际合作，制定脊髓损伤后残存自主神经功能国际标准。

本手册是描述脊髓损伤后残存自主神经功能国际标准（International Standards to document remaining Autonomic Function after Spinal Cord Injury, ISAFSCI）的第 1 版。本手册可作为记录 SCI 患者的神经系统体格检查和 ASIA 损伤分级（ASIA Impairment Scale, AIS）的脊髓损伤神经学分类国际标准（International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, ISNCSCI）的附加内容使用。虽然自主神经标准评定表尚不是 ISNCSCI 的组成部分，但建议对 SCI 患者进行评定时完成该表。此外，已经开发基于网络的培训课程，既可帮助医务工作者理解 SCI 后的自主神经功能障碍，又可辅助

完成自主神经标准评定表。我们鼓励读者访问自主神经标准培训电子课程 (Autonomic Standards Training E Program, ASTeP), 以获得更多的信息 (www.ASIAllearningcenter.com)^[1]。

自主神经标准委员会承认这只是最初的尝试, 我们努力使用先前 SCI 神经学分类的经验, 用以为更复杂的自主神经系统提供帮助。此外, 委员会承认自主神经系统的复杂性及其构成, 以及自主神经系统几乎参与对身体每个器官系统的调控, 使得难于对 SCI 患者选择适合的自主神经功能检查。最后, 我们认识到在 SCI 患者的临床评定中使用这些检查的经验非常有限, 对自主神经功能障碍统一的操作定义仍然缺乏。

自主神经标准委员会的成员希望将来对本手册进行修订, 我们欢迎各种评论和建设性的批评意见, 这将促进对 SCI 患者自主神经功能评定的优化和改进。

Andrei Krassioukov MD, PhD
ASIA/ISCoS 自主神经标准委员会 主席
2012 年 1 月

绪论

目前，ISNCSCI^[2]仅可用于记录SCI后运动和感觉功能的损害，现在该标准已是第7版。但是SCI，特别是颈脊髓损伤，可能因为自主神经系统（autonomic nervous system，ANS）功能的失衡而危及生命。此外，这一失衡可能是SCI后神经功能进行性恶化的危险因素。

尽管ISNCSCI已获得成功，但是其缺乏对SCI后残存自主神经功能的评定，ASIA和ISCoS联合的自主神经标准委员会支持工作组制定了用于评定和载录SCI患者特定自主神经功能的框架。2009年，该小组发表了评定残存自主神经功能国际标准的第1版^[3]。我们建议这一评定应该作为SCI患者临床评估的一部分。

自ISAFSCI最初发表以来，我们获得了使用这一工具的临床实践经验，促使对这一标准进行修订。

在本手册中，我们删除了ISAFSCI中的尿动力学部分。尽管尿动力学极其重要，但是尿动力学的方法学和解释说明过于复杂，无法包含于本标准中。工作组强烈建议对患者进行尿动力学检查，作为其SCI自主神经

评定的一部分，并且赞成使用国际脊髓损伤尿动力学基本数据库（见附录 II）^[4]。

我们希望将来对 ISAFSCI 和本手册进行修订。非常感谢任何对将来修订的意见和建议，可以将其发至 ASIA_Office@shepherd.org。

目 录

总体解剖和生理状况·····	1
自主神经系统	
解剖和功能 ·····	2
表 1: 主要器官神经支配构成 ·····	4
心血管系统的神经调控 ·····	6
支气管 – 肺系统的神经调控 ·····	8
汗腺的神经调控 ·····	10
下尿路的神经调控 ·····	11
肠道的神经调控 ·····	14
性反应的神经调控 ·····	17
自主神经标准评定表 ·····	20
解剖学分类 ·····	20
一般自主神经功能分类 ·····	21
膀胱、肠道和性功能评定 ·····	23
自主神经功能标准评定表使用建议·····	25
2012 版自主神经标准评定表的修订 ···	26
附录 I: 国际脊髓损伤尿动力学	
基本数据库采集表·····	27
附录 II: 自主神经标准评定表·····	28
参考书目·····	30

自主神经系统

解剖和功能

自主神经系统通常被分为 2 个主要的部分：交感神经系统和副交感神经系统。大多数内脏器官接受自主神经系统 2 个组成部分的支配。交感神经系统和副交感神经系统在中枢神经系统内功能相互整合，并对所支配的器官进行平衡调节。某些皮层结构和下丘脑对脑干和脊髓内的自主神经回路起调节作用。

自主神经系统的 2 个组成部分，在介导中枢神经系统和靶器官之间存在 2 类神经元。第一类神经元称作节前神经元，细胞体存在于脑或脊髓的灰质内。这类神经元的轴突称作节前纤维，在脊髓或颅神经的前根内走行。这些纤维与称作节后神经元的第二类神经元构成突触连接，第二类神经元位于外周神经系统的自主神经节内。这些神经元的轴突称作节后纤维，支配靶器官。脊髓灰质内的交感神经节前神经元

位于脊髓胸段（T1-T12）和上腰段（L1-L2）。大多数交感神经节前神经元位于脊髓侧角或中间外侧神经核。交感神经节前神经元的轴突从前根发出，并与脊柱椎旁神经节（交感链神经节）和椎前神经节（腹腔神经节，肠系膜上、下神经节）内的节后交感神经元构成突触连接。节后神经元通过外周神经发出轴突，支配靶器官，这些靶器官包括心脏、血管、呼吸道、汗腺、性器官以及肠道和膀胱（表1）。副交感神经节前神经元位于脑干内4对颅神经（Ⅲ、Ⅶ、Ⅸ、Ⅹ颅神经）的神经核以及脊髓骶段（S2-S4）。

控制心血管系统和上消化道的副交感神经为迷走神经（Ⅹ颅神经）。迷走神经从脑部发出，经过颅底，连接心脏窦房结和肠道神经系统内的神经细胞。除了盆腔器官，其他外周血管系统没有副交感神经支配。膀胱、生殖器官和下消化道的副交感神经支配为脊髓骶段（S2-S4）（表1）。

表 1 主要器官神经支配构成

器官	交感神经系统 (T1-L2)
心脏	T1-T5
血管	
上半身	T1-T5
下半身	T5-L2
支气管 - 肺系统	T1-T5
汗腺	T1-L2
面部	T1-T4
其余身体部位	T1-L2
下尿路	
逼尿肌	T10-L2
膀胱颈 / 尿道内括约肌	T10-L2
尿道外括约肌	T10-L2
胃肠道	
从食道至脾曲	T1-L2
从脾曲至直肠 / 肛门内括约肌	T1-L2
肛门外括约肌	T10-L2
生殖器官	
阴道	T10-L2
女性生殖器官	T10-L2
阴茎	T10-L2
男性生殖器官	T10-L2

缩写：C 颈；CN 颅神经；L 腰；S 骶；T 胸

副交感神经系统 迷走神经 (CN X) 和 (S2-4)	躯体 / 运动
迷走神经 (CN X)	无
特定器官的血管：唾液腺、胃肠腺体 (CN X); 生殖系统勃起组织 (S2-S4)	无
迷走神经 (CN X)	C3-C8
无	无
无	无
无	无
S2-S4	
无	
无	S3-S5
迷走神经 (CN X)	
S2-S4	
S2-S4	S3-S5
S2-S4	S1-S3
S2-S4, 迷走神经 (CN X)	S1-S3
S2-S4	S1-S3
S2-S4	S1-S3

心血管系统的神经调控

上半身的血管和心脏接受 T1-T5 脊髓交感神经元的交感神经支配。而大多数肠道血管床和下肢接受更靠近脊髓尾端的 T5-L2 脊髓交感神经元的控制。除交感神经纤维外，窦房结还接受来自迷走神经（X 颅神经）节后副交感神经纤维的支配，对窦房结提供紧张性抑制，降低心率。心脏的双重神经支配以及不同血管床交感神经支配的节段性差异，对于理解基础血压和心率，以及颈段、中胸段或下胸段 SCI 后的心血管反应极其重要^[6]。

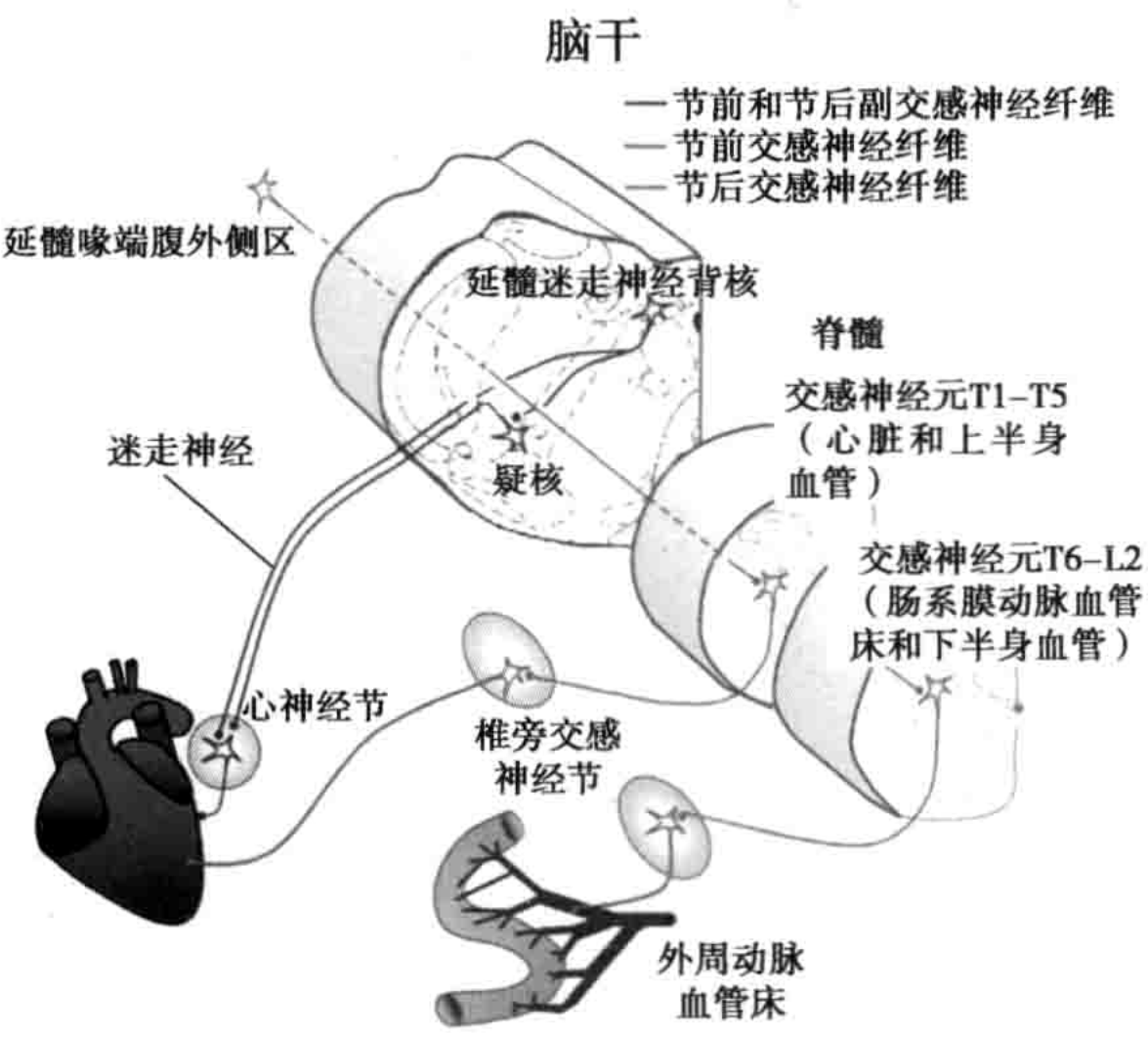


图 1 心血管系统的自主神经传出支配

心血管系统的主要器官是心脏和血管。心脏既接受副交感神经支配，也接受交感神经支配。副交感传出纤维通过迷走神经（X 颅神经）走行至心脏，迷走神经从延髓水平穿出中枢神经系统，包括延髓迷走神经背核（dorsal vagal motor nerve, DMNX）和疑核（nucleus ambiguus, NA）。迷走神经通过局部心神经节支配心房、窦房结和浦肯野纤维。迷走神经兴奋降低心率、收缩力和传导速度。由节前和节后副交感神经纤维（X 颅神经）释放的主要神经递质是乙酰胆碱。

所有的心脏组织接受脊髓上胸段（T1-T5）的交感神经支配。交感神经兴奋增加心率、收缩力和传导速度。外周血管接受延髓心血管中枢的紧张性交感神经控制，延髓心血管中枢被称为延髓喙端腹外侧区（rostroventrolateral medulla, RVLM）。为内脏（肝、脾和肠道）供血的血管对心血管调控最重要。内脏血管床密集神经支配、顺应性高，休息时含有全身血量的大约 1/4，因此是人类全身最主要的容量血管床。交感神经至内脏血管床的传出支配从脊髓胸腰段（T5-L2）发出，通过 α 肾上腺素能受体提供紧张性血管收缩。节前交感神经递质为乙酰胆碱，节后交感神经递质为去甲肾上腺素，其对保持紧张性血管收缩是不可或缺的。

未显示心血管系统压力感受器（传入）的控制（改编自 Inskip et al. 2009 Spinal Cord, 经过允许）^[5]

支气管－肺系统的神经调控

与其他器官系统相似，呼吸功能损害直接与 SCI 平面和是否为完全性损伤相关^[7]。中枢神经系统未受损时，通过躯体神经系统（控制吸气肌和呼气肌）和自主神经系统（支气管平滑肌张力和分泌）的协同活动进行呼吸。膈肌是主要的吸气肌，由膈神经支配（C3-C5）。C4 以下颈脊髓损伤的患者通常保持自主呼吸的能力，但是与胸、腰脊髓损伤的患者相比，表现为肺活量的极度降低和更为严重的限制性通气障碍。呼气肌功能，特别是产生强有力咳嗽来清理气道的能力，在颈脊髓损伤的患者可能会严重受损；在损伤平面较低的患者因腹肌和肋间肌（T1-T12）麻痹，受损程度较轻。

支气管－肺系统的自主神经调控，主要受副交感神经系统的支配。交感神经至支气管－肺的神经支配起自 T1-T6 水平的交感神经链，从经验来看，其对人类气道功能几乎没有意义。然而，在对支气管－肺交感神经支配中断的颈脊髓损伤患者的研究中，发现基础气道管径减小、支气管反应性增加（支气管收缩）。

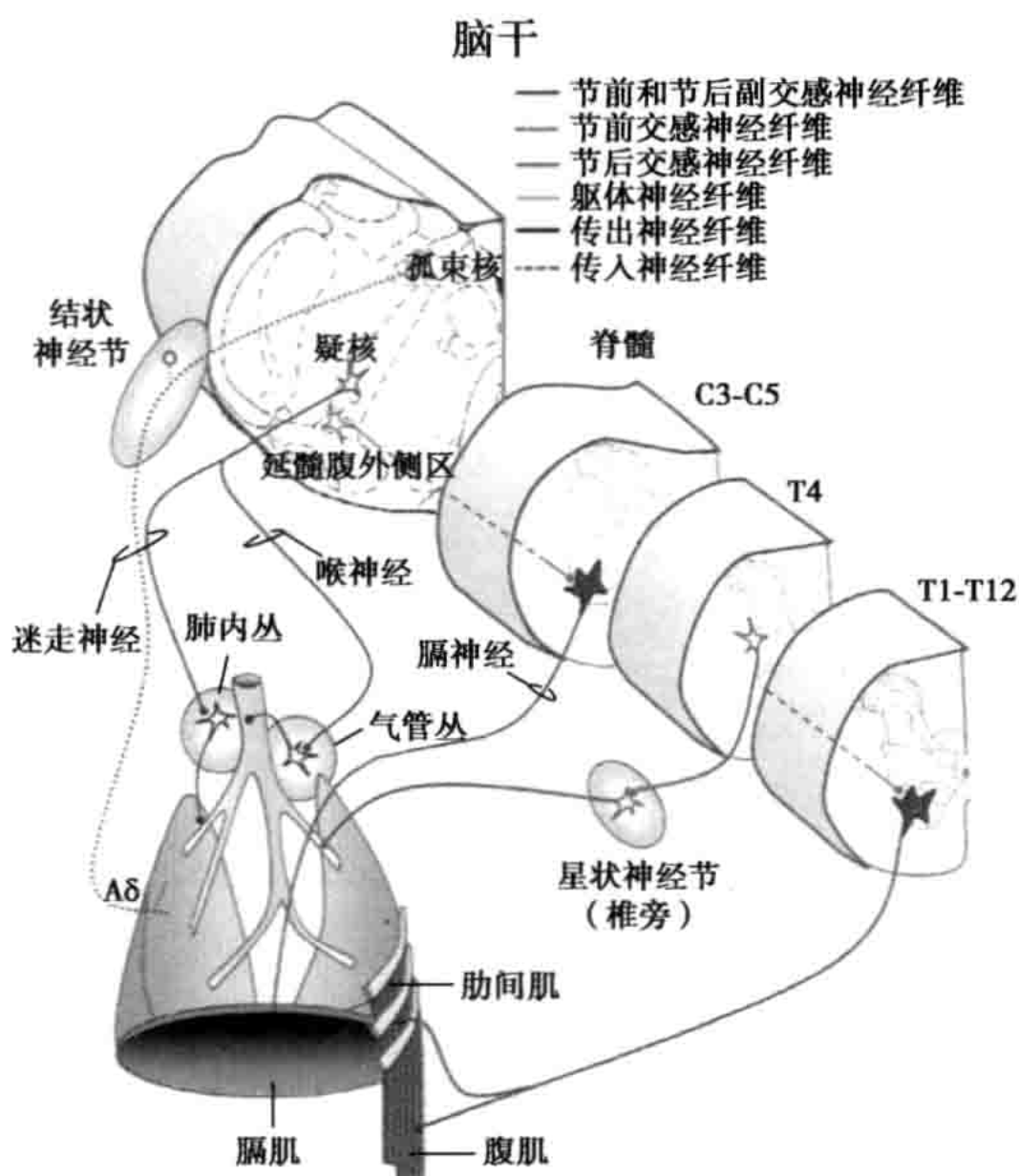


图 2 呼吸系统神经支配

膈肌是主要的吸气肌，由位于颈脊髓（C3–C5）的膈神经运动神经元支配。呼吸肌肋间肌和腹肌的神经支配分别从 T1–T11 和 T7–L2 的脊髓胸腰段发出。这些肌肉（以及呼吸辅助肌）的活动接受延髓腹外侧区（ventrolateral medulla, VLM）自主神经运动前神经元的调控，运动前神经元投射至脊髓内的运动神经元。

气道既接受副交感神经传入，又接受交感神经传入。副交感神经系统提供对气道平滑肌的神经控制，因而对控制气道管径非常重要。副交感神经节前神经元起自疑核（nucleus ambiguus, NA），分别通过喉神经和迷走神经支配气管和支气管。副交感神经支配通过乙酰胆碱传递，其作用为兴奋性，引起支气管收缩。平滑肌的交感神经支配相对不足。交感神经节前神经元轴突从 T4 发出，走行至椎旁神经节，神经节后的肾上腺素能纤维通过 β 肾上腺