

兽医助理

输液疗法指南

Fluid Therapy for
Veterinary Nurses and
Technicians



著 (美) 穆尔 (Moore, P.H.)
译 夏兆飞

ELSEVIER

中国农业科学技术出版社

兽医助理 输液疗法指南

Fluid Therapy for
Veterinary Nurses and
Technicians

著 (美) 穆尔 (Moore, P.H.)

译 夏兆飞

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

兽医助理输液疗法指南 / (美) 穆尔 (Moore, P.H.)
著 ; 夏兆飞译 . — 北京 : 中国农业科学技术出版社 ,
2015.10
ISBN 978-7-5116-2152-8

I . ① 兽 … II . ① 穆 … ② 夏 … III . ① 动物疾病 - 输
液疗法 - 指南 IV . ① S854.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 144038 号

责任编辑 徐 毅 张志花

责任校对 贾海霞

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106636 (编辑室)

(010) 82109702 (发行部)

(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106631

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京卡乐富印刷有限公司

开 本 889mm × 1 194mm 1/32

印 张 4.25

字 数 100 千字

版 次 2015 年 10 月第 1 版 2015 年 10 月第 1 次印刷

定 价 50.00 元

ELSEVIER

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

Fluid Therapy for Veterinary Nurses and Technicians, 1/E

Copyright 2004, Elsevier Limited. All rights reserved.

ISBN-13: 9780750652834

This translation of Fluid Therapy for Veterinary Nurses and Technicians, 1/E by Paula Hotston-Moore was undertaken by China Agricultural Science & Technology Press and is published by arrangement with Elsevier(Singapore) Pte Ltd.

Fluid Therapy for Veterinary Nurses and Technicians, 1/E by Paula Hotston-Moore 由中国农业科学技术出版社进行翻译, 并根据中国农业科学技术出版社与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

兽医助理输液疗法指南 (夏兆飞 译)

ISBN: 9787511621528

Copyright 2015 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from Elsevier (Singapore) Pte Ltd. Details on how to seek permission, further information about Elsevier's permissions policies and arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at the website: www.elsevier.com/permissions.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. (other than as may be noted herein)

Notice

This publication has been carefully reviewed and checked to ensure that the content is as accurate and current as possible at time of publication. We would recommend, however, that the reader verify any procedures, treatments, drug dosages or legal content described in this book. Neither the author, the contributors, the copyright holder nor publisher assume any liability for injury and/or damage to persons or property arising from any error in or omission from this publication.

Printed in China by China Agricultural Science & Technology Press under special arrangement with Elsevier(Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding HongKong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the contract.

译者

译 夏兆飞

译者（以姓氏拼音为序）

陈艳云（中国农业大学动物医学院）

刘 洋（中国农业大学动物医学院）

罗丽萍（中国农业大学动物医学院）

杨永辉（中国农业大学动物医学院）

张璐爽（中国农业大学动物医学院）

张亚茹（中国农业大学动物医学院）

审校 夏兆飞 陈艳云

致谢

感谢 Alasdair 对本书的帮助和支持。感谢所有过去以及现在的兽医助理学生，是他们使我意识到出版一本有关输液治疗的书籍是多么重要，我希望这会为他们的训练以及将来的工作提供帮助！最后，要感谢 Esme 和 Alice，我将许多时间花在此书的编撰上，而没能更好地陪伴他们，感谢他们的理解！

内容简介

输液治疗是兽医临床最常用、最基本的治疗方法，是许多疾病的主要或辅助治疗手段。科学地应用输液疗法，需首先评估动物的水合状态、电解质及酸碱紊乱情况；在此基础上，有针对性地选择液体，并计算输液量和输液速度；此外，还需对动物进行密切监测，以防出现并发症。

虽然国内许多临床兽医已经意识到输液治疗的重要性，在临床中广泛应用，但大多兽医仍旧依靠经验选择液体，或估算输液量和输液速度，导致输液治疗达不到应有的效果，甚至出现严重的并发症；加之国内有关的中文参考资料较少，因此，急需出版一本关于输液治疗简单实用、便于学习和查阅的书籍。

本书是作者教学及临床实践精华的总结，提供的方法均简单可行；作者以表格和方框形式将要点列出，便于读者查阅；作者利用临床实例和图片解释输液方法，使读者易于理解。本书提供了有关输液治疗较全面而实用的信息：第1章、第4章概括了相关的基础理论知识；第2章、第5章解释并举例说明如何计算补液量及输液速度；第3章讨论了常用液体的区别及适用症；第6章介绍了输液设备/材料的选择和操作方法；第7章讲述了动物输液监测的要点；第8章提出了针对大动物输液治疗的一些注意事项；此外，还附有自测选择题和临床常用参考范围。

本书的所有翻译人员均为中国农业大学动物医学院临床系的教师或学生。在翻译过程中，他们力争把原文意思表达得准确而清楚。如果读者发现译文中的错误或瑕疵，恳请反馈给译者或出版社，以便加以改进。

序

输液治疗是临床治疗的重要组成部分，兽医助理需完全掌握该项技术，以便很好地应用于临床诊疗工作。皇家兽医学院（RCVS）兽医助理纲要及职业标准也要求助理掌握此技术。

本书非常及时地提供了有关输液治疗的全面信息，并介绍了兽医助理如何高效、尽职地进行输液治疗。本书排版简练，便于快速查阅，适用于兽医院校学生和助理等群体。我非常推荐兽医诊所的住院部能备有此书。

Andrea Jeffery

前言

许多动物疾病的治疗与支持都离不开输液，这不仅仅是临床护理工作，还涉及为什么动物需要补液、选择何种液体以及如何补液等理论知识。本书的目的是通过解释相关理论知识，结合输液治疗的实际操作及动物监护，从而突出输液治疗的重点部分。

尽管兽医助理是在兽医的监管下进行输液治疗的，但如果他们能掌握一些基础知识，例如为何补充这种液体，那么他们的工作就能获得更高的满意度，并且便于处理某些突发事件。

本书对输液治疗进行了较为全面的概述，还根据需要对某些方面进行了详细的阐述，以便更新兽医助理现有的知识，或解答某些临床问题。迄今为止，尚未出现面向兽医助理的有关输液治疗的专著，我的期望就是填补这个空缺！

Paula Hotston Moore

目 录

1	水和电解质平衡	1
	机体水分	1
	休克	6
2	体液平衡的评估	11
	体液丢失	11
	脱水的评估	13
3	液体的选择与原因	21
	液体分类	21
	需要输液治疗的临床情况	33
4	酸碱平衡	37
	pH 值的调节	37
	输液治疗和酸碱平衡	40
5	计算液体需要量以及输液速度	43
	液体需要量的计算实例	43
	临床病例问答	46
6	补液方式	51
	补液方法	51
7	患病动物的监护	73
	输液过程中的问题	73

8 大动物的输液治疗	79
输液治疗的要求	79
成年牛的电解质缺乏	84
选择题.....	87
参考文献.....	95
附录 1 换算值;尿液、血液参考值	96
附录 2 输液治疗和临床术语词汇表	101
索引	105

1

水和电解质平衡

关键点

- 水占动物体重的 60% ~ 70%
- 体液位于机体许多不同的“隔室”之中，并可在其中相互交换，以辅助纠正体液丢失或电解质紊乱
- 体液中的电解质对细胞和器官维持正常功能十分重要
- 当循环系统无法将足够的氧气运至组织和器官时，便可引起休克；通常见于体液失衡，如失血引起的体液丢失
- 输液治疗及后续监护对治疗休克至关重要

机体水分

水对机体细胞维持正常功能至关重要。水占健康动物体重的 60% ~ 70%，主要通过以下 3 种方式获得：日粮、饮水或某些营养物质代谢生成的水。

饮水是机体水分的重要来源。动物的饮水量取决于饮水情况及日粮类型。此外，动物行为也会影响饮水量：一些动物更喜欢流动水、花园里的花盆水或其他水源。如果存在这类水源，那么单纯根据家中水盆来判断，主人会发现动物的饮水量降低了。而如果移除这些水源，那么眼观的饮水量会增加。因此，在评估饮水量时必须考虑这种行为或偏好。

动物还可通过日粮摄入水分，其摄入量与食物类型密切相关，即干粮或湿粮（罐头 / 新鲜食物）。脂肪及碳水化合物代谢也会产生水分。

机体主要通过 3 个途径丢失水分：尿液丢失、粪便丢失及“无形”丢失。无形丢失是动物无法控制的失水：呼吸失水及皮肤失水。动物正常呼吸时水分可通过呼吸道丢失，在整个吸气和呼气过程中，呼吸道内壁以及口腔均会出现水分蒸发。皮肤失水即通过汗腺蒸发水分，可起到降温的作用。

方框 1.1 粗略估计了动物每天的失水量。根据这些数字，通常可将失水量估计为 $50 \sim 60 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$ 。正常健康动物摄取和丢失水分的量是相等的。需注意幼犬和幼猫的维持需要量比成年动物的略高：高达 $80 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$ 。原因之一是幼龄动物的尿浓缩能力较差，故经尿液丢失水分更多。

方框 1.1 机体正常的水分丢失

粪便丢失： $10 \sim 20 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$

尿液丢失： $20 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$

无形丢失： $20 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$

总丢失量： $50 \sim 60 \text{ mL}/(\text{kg} \cdot 24 \text{ h})$



图 1.1 耳缘静脉埋置静脉导管，需用绷带加以固定

引自：<http://wildpro.twycrosszoo.org>

由于健康成年动物每天失水 $50 \sim 60 \text{ mL/kg}$ ，因此，为了维持水平衡，动物需摄入等量的水分，即 $50 \sim 60 \text{ mL/(kg} \cdot 24 \text{ h)}$ ，来平衡其每日摄入量和丢失量。我们称其为维持需要量。

机体体液“隔室”

机体体重约 60% 由液体构成，形象地说，犬猫超过一半的体重是由液体构成的！如果我们能意识到这一点，就会明白输液治疗的重要性。幼年或偏瘦动物的液体含量更高：大约 70%。老年或肥胖动物的液体含量稍低：约占体重的 50%。

机体内的液体分布于特定部位，40% 位于细胞内——称为细胞内液（ICF），也是机体内最大的体液隔室；剩余 20% 位于细胞外——称为细胞外液（ECF）。

细胞外液见于 3 个部位：

- 血浆
- 组织间液
- 跨细胞液

位于血管内的液体称为血浆（PW）或血管内液，占机体体重的 5%；血浆位于血管内，血细胞悬浮其中。组织细胞周围的水分称为组织间液（ISF），占机体体重的 15%。另有少量液体存在于硬膜下腔（脑脊液）及关节腔（关节液），称为跨细胞液（TCF）；含量不足 1%。

半透膜和电解质

体液隔室由半透膜分隔，液体可在其间自由移动。水分常跟随某些溶质通过半透膜，尤其是电解质钠、钾、镁。这些物质在机体每个体液隔室内的含量各不相同，因此，水分在各个隔室的分布也有所不同。细胞外液中的电解质主要是钠、氯和碳酸氢根。而细胞内液的电解质主要由钾和镁构成（表 1.1）。

表 1.1 体液构成

	血浆 (mmol/L)	组织间液 (mmol/L)	细胞内液 (mmol/L)
阳离子			
钠 (Na^+)	142	145	10
钾 (K^+)	4	4	150
钙 (Ca^{2+})	2.5	2.4	4
镁 (Mg^{2+})	1	1	34
阴离子			
氯 (Cl^-)	104	117	4
碳酸氢根 (HCO_3^-)	24	27	12

钠可通过细胞膜。细胞膜上的 ATP 酶泵可将进入细胞内的钠通过与钾交换而泵到细胞外，并消耗三磷酸腺苷 (ATP) 作为能量来源，故由此得名。细胞内的钾含量高于细胞外，ATP 酶泵使这种平衡得以维持 (图 1.3)。

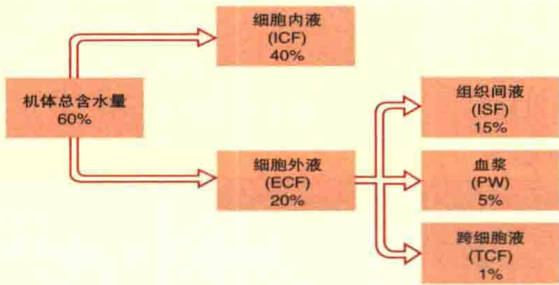


图 1.2 机体水分占体重的百分比，以及在不同隔室内的分布

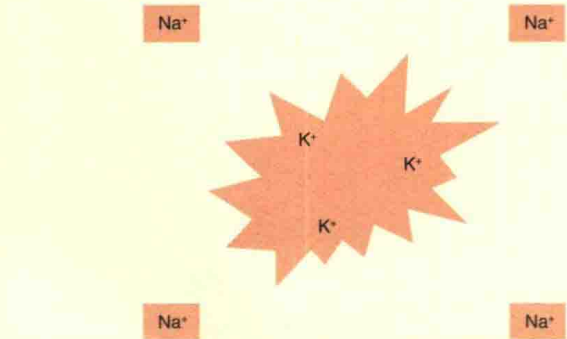


图 1.3 通过钠泵，即 ATP 酶泵的作用，使得钾位于细胞内，钠位于细胞外

如前所述（图 1.2），机体的体液隔室大小不同。与大隔室（如细胞内液）相比，丢失相同量的液体对小隔室（如血浆或血管）的影响更大。较大的细胞内液隔室更容易代偿体液丢失。为了便于理解，可将其与喝啤酒进行类比：从小杯中喝一口啤酒可能会将啤酒喝光，而从大瓶中喝一口则几乎不会见到任何变化。因此，小杯中的啤酒减少得更加显而易见。

实际上，动物丢失液体后，机体会尽量使液体丢失均匀分布到各个隔室。故如果一个隔室发生了体液丢失，水分会通过半透膜在隔室之间移动，使丢失量分配到各处。从而防止出现一个隔室的液体量非常低而其他隔室均正常的情况。

丢失水分时，由于机体将剩余体液重新分布，故所有隔室均有水分丢失，其影响随体液隔室大小的不同而各异。因为血浆是一个小隔室，故少量体液丢失即可产生重要影响（记住小杯啤酒的比喻！）。图 1.4 显示了机体不同大小隔室间的体液移动。

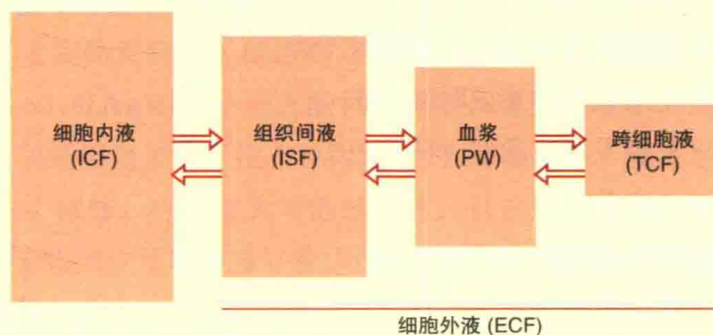


图 1.4 体液可在不同大小的隔室间移动。小隔室的体液丢失会产生更显著的影响，但这种影响可被大隔室流入的体液减弱

机体水分变化的调控

血浆隔室的体液丢失可产生两种不同的效应：第一，渗透压感受器刺激机体分泌抗利尿激素（ADH）并使动物产生渴

感。ADH 促进肾小管重吸收水而使尿液浓缩（故排尿量降低）。第二，由于肾血流减少，肾脏感受到血浆隔室体液量降低后会分泌肾素，它能刺激生成血管紧张素，后者又会进一步促进醛固酮的释放。醛固酮作用于肾脏，可增加远曲小管对钠的重吸收，水也随之被重吸收，导致尿液进一步浓缩。

反之亦然。若血浆渗透压降低（血液被稀释），则 ADH 释放减少，肾脏重吸收水分减少，最终尿液被稀释。

休克

休克是指急性循环衰竭。循环系统无法运输充足的氧气和营养物质。若不及时治疗，可逆性休克会进一步恶化导致不可逆性休克，最终引起死亡。

表现

休克的表现可见于所有器官系统，包括：

- 警觉性降低
- 黏膜发凉、苍白、黏腻或干燥
- 毛细血管再充盈时间延长
- 黏膜发绀或潮红（砖红色）
- 心率升高
- 脉搏快而弱
- 排尿量减少
- 体温下降或升高
- 呼吸频率减慢

可能的原因

以下疾病 / 情况可引起休克：

- 内出血或外出血