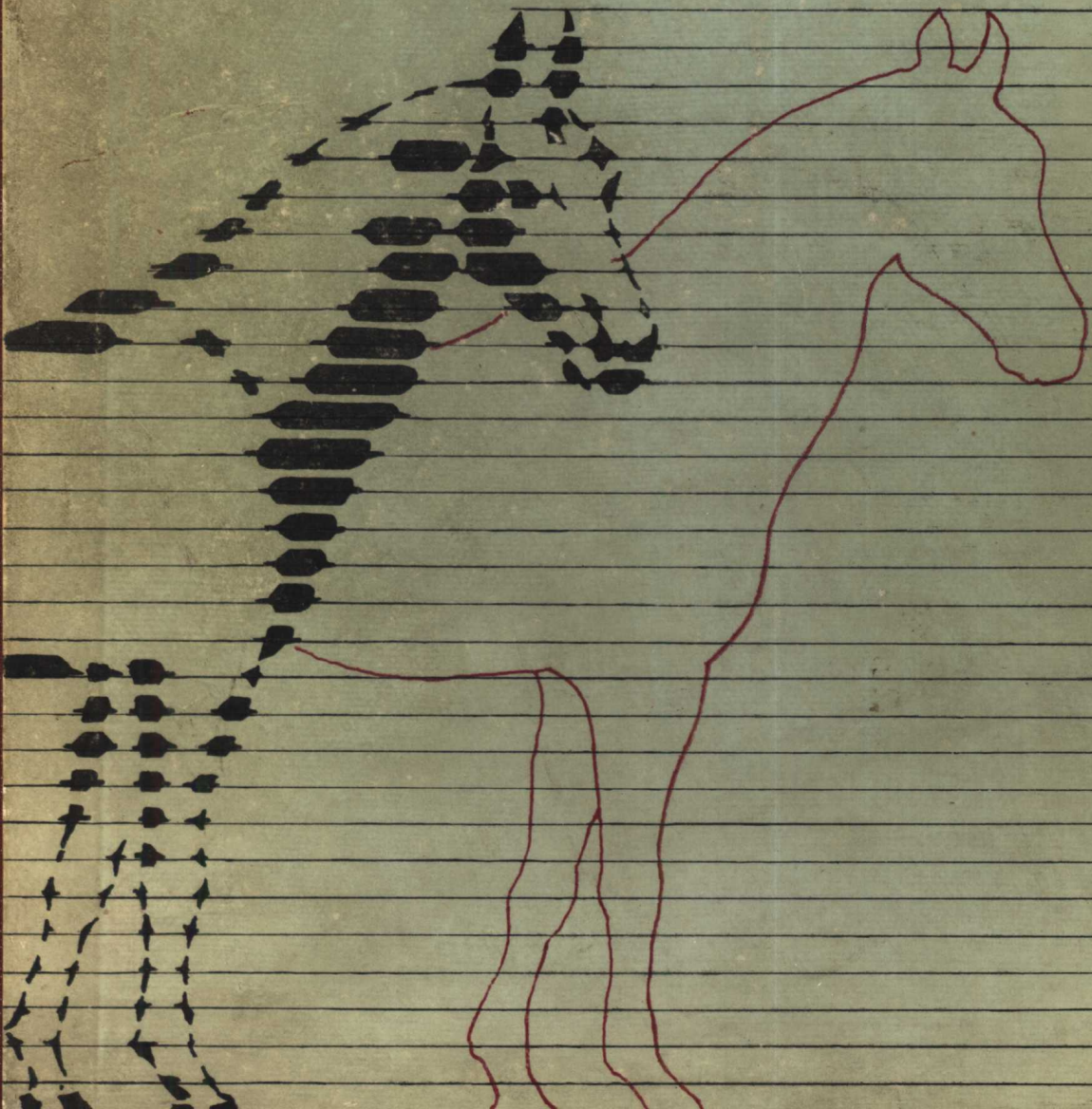


# 兽医外科学

SHOUYI WAIKEXUE

中国畜牧兽医学会兽医外科研究会



# 兽医外科学

中国畜牧兽医学学会兽医外科研究会

农业出版社

(京)新登字060号

**兽医科学**

中国畜牧兽医学会儿事外科研究会

\* \* \*

责任编辑 江社平

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787 × 1092mm16开本 36.25印张 866千字

1992年5月第1版 1992年5月北京第1次印刷

印数 1—1,056册 定价 34.00 元

ISBN 7-109-02021-5/S·1332

# 前 言

在全国高等院校统编教材《家畜外科学》编完后，中国畜牧兽医学会兽医外科研究会常务理事会研究决定，组织全国兽医外科有关学者编写一本水平较高的《兽医外科学》专著，使其能反映我国兽医外科学方面现有的水平，并尽量收集国内外有关文献，介绍国内外兽医外科的新进展，为实现我国农业现代化作微薄的贡献。

本书编写目的是为了适应全国教学、科研和生产的需要。目前，全国高等院校和中等兽医学校都有统编教材，但师生们在教学和（或）学习中还需要一本比教材更深入和更丰富的参考书，广大兽医工作者也感到目前兽医外科书籍在深度方面不能满足要求，需要更多更好的精神食粮；从事兽医科研的研究人员也需要了解国内外兽医外科文献。本书为了满足上述要求，制定了全书的编写计划。

本书的编写原则是以大家畜疾病为主，以临床实用为主，以常见病和多发病为主，适当写一些兽医外科教材没有包括的内容和疾病，内容力求深、新和丰富，注意科学性和先进性。

本书为多作者合作编写，虽然编写前有制定的编写计划和编写范例，每章有人负责审订，最后主编们又作了定稿，但不可避免的还是有不统一和不协调的地方，书中也不免存在一些缺点和错误，希望广大读者提出宝贵意见，以便修订再版时改正。

主 编

1990年3月

# 目 录

第一章 水、电解质代谢紊乱和酸碱平衡失调.....	1
第一节 水、电解质代谢紊乱.....	1
第二节 酸碱平衡失调.....	10
第二章 输血.....	17
第一节 输血的适应症及效果.....	17
第二节 血型及血源.....	18
第三节 血液的保存.....	19
第四节 相合血的检查.....	20
第五节 输血的途径、量和速度.....	20
第六节 输血方法.....	21
第七节 输血反应及并发症.....	27
第三章 休克.....	31
第一节 休克病因与分类.....	31
第二节 休克的发生.....	33
第三节 休克的临床表现.....	34
第四节 休克病畜的监护.....	35
第五节 休克的治疗.....	36
第四章 麻醉.....	45
第一节 吸入麻醉.....	47
第二节 非吸入麻醉.....	53
第三节 麻醉前给药及麻醉辅用药.....	60
第四节 安定镇痛.....	73
第五节 临床应用.....	77
第五章 手术技术.....	89
第一节 组织切开和切除.....	89
第二节 止血.....	93
第三节 组织的护理和处置.....	94
第四节 缝合.....	95
第五节 引流.....	112
第六章 外科感染.....	118
第一节 机体的防御机能在外科感染中的作用.....	119
第二节 外科感染的病理过程.....	122
第三节 外科感染的治疗.....	126
第七章 创伤.....	137
第一节 创伤后代谢与内分泌的反应.....	137
第二节 创伤的愈合.....	143

第三节	创伤与免疫 .....	151
第四节	创伤与感染 .....	156
<b>第八章</b>	<b>烧伤与冻伤 .....</b>	<b>164</b>
第一节	烧伤 .....	164
第二节	冻伤 .....	171
<b>第九章</b>	<b>肿瘤 .....</b>	<b>177</b>
第一节	肿瘤的流行病学 .....	177
第二节	肿瘤的诊断 .....	178
第三节	肿瘤的治疗 .....	180
第四节	家畜常见肿瘤 .....	182
<b>第十章</b>	<b>移植 .....</b>	<b>200</b>
第一节	移植免疫 .....	200
第二节	皮肤移植 .....	206
<b>第十一章</b>	<b>皮肤病 .....</b>	<b>223</b>
第一节	皮肤病的诊断与治疗概述 .....	223
第二节	常见的皮肤病 .....	228
<b>第十二章</b>	<b>头部疾病 .....</b>	<b>249</b>
第一节	耳病 .....	249
第二节	鼻病 .....	251
第三节	颅额病 .....	257
第四节	颌病 .....	261
第五节	唾液腺病 .....	263
第六节	齿病 .....	264
第七节	头部神经疾病 .....	267
第八节	其他病 .....	268
<b>第十三章</b>	<b>眼病 .....</b>	<b>272</b>
第一节	结膜炎 .....	272
第二节	角膜疾病 .....	273
第三节	白内障 .....	277
第四节	青光眼 .....	279
第五节	马再发性色素层炎 .....	280
第六节	牛传染性角膜结膜炎 .....	282
第七节	羊传染性角膜结膜炎 .....	285
第八节	牛眼鳞状上皮细胞癌 .....	287
<b>第十四章</b>	<b>颈部疾病 .....</b>	<b>296</b>
第一节	颈静脉炎 .....	296
第二节	食管疾病 .....	297
第三节	颈椎疾病 .....	302
第四节	气管环塌陷 .....	304
<b>第十五章</b>	<b>胸部疾病 .....</b>	<b>306</b>
第一节	辅助和控制呼吸 .....	306
第二节	开放性气胸闭合术 .....	309
第三节	开胸术 .....	310

第四节	牛心包切开引流术 .....	312
第五节	牛心包部分切除术 .....	313
第六节	体外循环 .....	315
第七节	肺切除术 .....	316
<b>第十六章</b>	<b>马腹部疾病 .....</b>	<b>320</b>
第一节	胃的疾病 .....	322
第二节	小肠疾病 .....	324
第三节	大肠疾病 .....	330
第四节	直肠疾病 .....	337
第五节	其他疾病 .....	343
<b>第十七章</b>	<b>牛腹部疾病 .....</b>	<b>351</b>
第一节	瘤胃痿 .....	351
第二节	瓣胃阻塞 .....	352
第三节	皱胃疾病 .....	352
第四节	肠疾病 .....	357
第五节	肝胆手术 .....	372
<b>第十八章</b>	<b>疝 .....</b>	<b>377</b>
第一节	脐疝 .....	378
第二节	腹壁疝 .....	382
第三节	腹股沟疝及阴囊疝 .....	384
第四节	膈疝 .....	386
第五节	会阴疝 .....	389
<b>第十九章</b>	<b>泌尿系统疾病 .....</b>	<b>392</b>
第一节	尿石病 .....	392
第二节	尿道病变 .....	396
第三节	膀胱疾病 .....	397
第四节	脐尿管未闭 .....	400
第五节	肾脏切除 .....	400
第六节	小动物泌尿系统疾病 .....	401
<b>第二十章</b>	<b>生殖系统疾病 .....</b>	<b>407</b>
第一节	阴茎疾病 .....	407
第二节	包皮疾病 .....	416
第三节	阴囊及睾丸疾病 .....	419
第四节	小动物生殖系统疾病 .....	422
<b>第二十一章</b>	<b>跛行诊断 .....</b>	<b>427</b>
第一节	引起跛行的一些问题 .....	427
第二节	跛行的种类 .....	428
第三节	物理学检查 .....	430
第四节	跛行诊断法的进展 .....	432
第五节	跛行诊断视诊上应注意的问题 .....	436
第六节	跛行诊断必须重视的几个问题 .....	438
<b>第二十二章</b>	<b>前肢疾病 .....</b>	<b>441</b>
第一节	肩部疾病 .....	441

第二节	臂部疾病 .....	445
第三节	腕部疾病 .....	449
第四节	掌部疾病 .....	459
第五节	系部疾病 .....	467
<b>第二十三章</b>	<b>后肢及与后肢运动有关的疾病</b> .....	<b>479</b>
第一节	与后肢运动有关的疾病 .....	479
第二节	髻臀部疾病 .....	486
第三节	股部疾病 .....	493
第四节	膝部疾病 .....	497
第五节	胫部疾病 .....	506
第六节	跗部疾病 .....	511
<b>第二十四章</b>	<b>蹄病</b> .....	<b>528</b>
第一节	马牛共发蹄病 .....	528
第二节	牛、羊蹄病 .....	540
第三节	马属动物的蹄病 .....	553



# 第一章 水、电解质代谢紊乱和酸碱平衡失调

## DISTURBANCES OF ACID-BASE BALANCE AND FLUID AND ELECTROLYTE BALANCE

许多家畜外科疾病，如各种开放性 & 非开放性损伤、重度的烧伤、外科感染、消化道痿及唾液腺痿、腹膜炎及高烧等，都可引起水、电解质代谢紊乱及酸碱平衡失调，因此如何掌握其发生、发展的规律和临床表现，以便及时合理地采取防治措施，是兽医工作者的重要课题。

家畜为了维持其生命过程，在体内进行着一种相互有机联系的极其复杂的代谢过程，而这种代谢过程的重要物质是体液。很多疾病都可以破坏家畜的体液平衡，从而给代谢过程造成严重的影响。这种继发性的体液平衡失调将使患畜病情加重，甚至造成家畜的死亡。

当病畜发生水、电解质代谢紊乱和酸碱平衡失调时，机体的调节系统也在不断地进行调整，呈现复杂的代偿反应，故在实际工作中就不可能有一套固定不变而适于每一个病畜的诊断和治疗方法。因此在临床工作中必须进行细致的临床观察和多方面反复的化验检查，并从机体是一个互相联系的并具有完整功能的整体出发，进行反复细致的分析，才能作出比较正确的判断，从而制定合理的治疗方案。在决定某些治疗方案时，必须注意对机体正常组成的知识、掌握体液丧失及其原发病正确而详细的病史并了解水和电解质及酸碱平衡紊乱对机体组成和功能的影响。

### 第一节 水、电解质代谢紊乱

#### DISTURBANCES OF FLUID AND ELECTROLYTE METABOLISM

##### 一、水和钠的代谢失调

临床上水和钠的代谢失调常是同时存在，缺水和缺钠混合发生<sup>[1]</sup>。但是不同的病因可以造成不同比例的水和钠代谢紊乱，从而其临床表现、发病机制和采取措施也有差异。现将临床上最常见的水和钠代谢失调——脱水叙述如下。

##### 脱水 (DEHYDRATION)

脱水一般是指细胞外液量减少。组成细胞外液的物质主要是水和钠。水的损失多于钠者称为高张脱水；钠的损失多于水者称为低张脱水；水和钠以相等形式损失者称为等张脱

水。

〔病因〕 总的说来有两个方面，一是正常摄入量不足，未能满足机体的需要量；二是摄入量赶不上异常消耗和损失的量，因而造成脱水。在临床上常见的脱水病例大多数是由于体液的病理性损失过多或过速，异常损失量超过了摄入量所引起。

等张脱水也叫等渗性缺水，是外科临床上常见的一种脱水类型，主要多发生在急性胃肠道内液体损失过多时，如腹泻、呕吐、肠痿、肠道引流等。也可发生在大面积早期烧伤的病畜，此时因有大量基本上与细胞外液相同的体液渗出。

高张脱水也称高渗性缺水。此时钠虽然多少也有些损失，但水损失的则更多。造成高张脱水的原因，一是摄入水分不够，可发生在两种情况下，一种是机体排水功能正常，排水量并不增加，而主要是由于水的供应不足而引起，另一个原因则是病畜需水量较正常时多而没有得到相应的补充，造成高张脱水的另一种原因是水分损失过多，主要是从肾脏丢失了大量的水分，此时肾小管对抗利尿激素完全或部分不起作用，或由于肾小管细胞的损害，使其再吸收水分的功能丧失所致。

低张脱水也称低渗性脱水。多发生在慢性腹泻，但仍能大量饮水的病畜。亦可见于出汗过多大量饮用无盐的水，或由于肾小管回收钠的机能受到抑制或完全丧失的病畜。

〔症状和病理变化〕 脱水时机体要产生一系列的脱水反应，其作用在于保护机体的血容量，使其所受的损失为最小限度。

外科临床上常见的等张脱水时，由于体液的急剧流失，首先会造成细胞外液容量迅速减少，影响循环血容量。临床上即会出现口渴、尿少等缺水的症状，又会出现不愿采食和瘦弱无力等缺钠的症状。如体液在短时期内大量丧失达到一定程度时动物就会出现脉搏细而快、血压下降、四肢末端发冷等循环血容量明显不足的症状。

高张脱水时，细胞外液因缺水而成高渗，它可刺激渗透压感受器兴奋大脑，使病畜感到口渴，同时促使垂体后叶释放抗利尿激素，以加强远端肾小管对水的再吸收，尿量明显减少，以减少水分的进一步丢失。如不能有效地阻止缺水，继而可导致循环血容量的减少，容量感受器因受循环血容量减少的刺激，大量分泌醛固酮，促进对水和钠的再吸收量增加，尿量更加减少，排钠也减少，病畜口渴及无力状态也越来越重。缺水严重时，细胞内液外渗，此时细胞内液和外液都低于正常而导致病畜的进一步恶化。

低张脱水时，因细胞外液渗透压降低，从而可抑制抗利尿激素的分泌，使远端肾小管对水的再吸收减少，尿量则明显增加。低张脱水时水分可渗入细胞内区，使内区水肿。细胞外液量减少，当其减少到一定程度时可导致循环血容量明显下降。血容量不足可使醛固酮分泌增加，并使抗利尿激素分泌增加，从而导致少尿。因细胞内水肿，故颅内压增高，因而出现明显的神经症状。

〔诊断〕 脱水的诊断主要有以下方面。

1. 根据脱水病史诊断：如大失血、腹泻、呕吐、食欲不振和食欲欲丧失等病可导致脱水。

2. 根据临床症状：由于动物脱水程度不同其精神、食欲和全身状态都会出现相应的变化，主要表现在以下几方面。

皮肤的弹性是诊断病畜脱水的一个重要指标。犬的皮肤约占体重的16%，健康皮肤含水量分为56%〔2〕。猫的皮肤约占体重的14%，健康皮肤含水量分为68%〔2〕。因皮肤所含

的水分、绝大部分属细胞外液，细胞外液包括间质液和血浆，间质液减少时皮肤的充实度减低，其原有的弹性也会减少或消失。检查皮肤充实度时可用两指捏起病畜皮肤，家畜则常在颈侧部。正常皮肤1—2s即可迅速复平，轻度脱水则2—4s复平，中等度脱水4—6s复平，严重脱水6—8s才可复平。

脱水时可见到粘膜干燥、瘀血等，主要是检查眼结膜和口腔粘膜。

脉搏不规律。

四肢末端有冷感。

毛细血管再充盈的时间缩短，以手指按压齿龈观察毛细血管再充盈的时间，正常时1—3秒即可再度充盈，超过3秒者即可确认有脱水的症状。

脱水轻者眼球轻度凹陷、重者眼球凹陷、角膜干燥。

在体重4%以下的轻度脱水时，仅见到病畜口渴，嗜饮水，没有其他可见的特殊症状。当脱水达到体重6%时，病畜可出现眼结膜及口腔粘膜干燥，眼球稍凹陷，皮肤弹性稍降低的中等度脱水症状。当脱水达体重的8%以上时皮肤弹性完全丧失呈皮革状，其他症状也更加明显。当脱水达体重的10—12%时除前述症状更加恶化外，不随意肌挛缩，有时出现休克症状。

3. 根据化实验室的检查诊断：化实验室检查主要有尿检与血检两部分。

尿的检查：等张脱水时尿量减少，但比重正常，尿中 $\text{Cl}^-$ 的含量减少不甚明显；高张脱水时可见到尿量少，而 $\text{Cl}^-$ 的含量一般正常；低张脱水时一般尿量正常但比重低，尿中 $\text{Cl}^-$ 很少。

血的检查：等张脱水时见有明显的血液浓缩，但血清 $\text{Na}^+$ 含量减少；高张脱水的初期，血液浓缩较轻微，但后期变明显；低张脱水时，血液明显浓缩，但血清 $\text{Na}^+$ 含量一般是正常的。

由于家畜种类不同，对脱水的耐受性也不同，例如牛的脱水较马发生的快，症状也非常明显。马的脱水占体重的11—12%即能危及生命 (Smith, 1978)。驴脱水占体重30%仍能生存 (Bs Schmidt-Nielsen, 1956)。山羊脱水占体重的48%即可死亡 (大屋正二, 1965)。而绵羊脱水占体重的31%即会死亡 (Macfarlane)。在同种动物中幼畜脱水进展快，反应也强烈。值得提出的是上述脱水致死的家畜，很少是因单一脱水造成的，临床上常常是和其他疾病合并致死。

〔治疗〕 脱水治疗的有效方法是进行输液。因此必须根据脱水的程度算出输液量。

1. 缺水的计算：为了有效地输液治疗，首先必须正确掌握缺水量。但准确计算输液量常常是比较困难的。兽医临床上常根据下述几个方面进行估算。

(1) 根据临床症状进行估算：大家畜主要是根据颈部皮肤的弹性、眼球凹陷及口腔粘膜的变化来初步估测缺水量 (表1—1)。

(2) 根据主诉进行估测：生活的有机体或不采食、不饮水、不补给营养也要进行必要的代谢，因此也会消耗水分和营养。故根据主诉，患畜何日开始拒食、拒欲即可大致估测缺水量。犬猫等中小动物拒食后24h即可进入基础代谢。马则由于大肠内 (牛则由于第一胃中，存在大量水分和营养物质，因此须3—4日后才能进入完全饥饿状态，经7天的拒食血液性状也无明显变化<sup>[1]</sup>)。但这一阶段也会消耗水和热量，因此必须考虑基础代谢等因素补以不足的水分。

表1-1 缺水量的估测表[3]

皮 肤	轻度脱水弹性基本正常 (2—4s复平)	中等度脱水弹性减弱 (4—6s复平)	严重脱水无弹性呈革状 (6—8s复平)
眼 球	轻度凹陷光亮	中等度凹陷比正常阴暗	深凹陷角膜干燥
口腔粘膜	湿润温和	胶状干燥	干燥有时冷感发绀
失水量估计 (占体重%)	4—6	8—10	10—12
体重450kg动物 体液缺失(L)	18—27	30	45

一般以营养输液为目的，其输液量应以基础代谢为基础。基础代谢量的计算，有根据体表面积的，也有根据体重的。Brudy等首先提出了根据体重的方法〔2〕。即一天的基础代谢量是体重的四分之三，再乘以0.734（鸡乘以0.62—0.7），其公式如下：

$$Q = aW0.734$$

式中，Q为基础代谢 (cal)\*，W为体重 (kg)，a为常数 (70.0—70.5)。乳牛按此式偏差稍大。

Rubner等确认体表面积每平方米发生热量，各种动物约为1000cal。Meech以下述公式从体重计算出体表面积〔2〕：

$$S = kW2/3$$

式中，S为体表面积 (m<sup>2</sup>)，W为体重 (kg)，k为常数。

k因家畜种类不同而异。马及猪为0.0902；肥胖牛0.0765；一般牛0.0941；瘦牛0.0992；犏牛0.105；绵羊0.121；犬0.112—0.105；猫0.099；鸡0.1045；人0.123。

按Rubner和Meech方法以图表示如下 (图1)。

该图是根据体重换算基础代谢量用的图表，狗和牛上线为瘦小例，下线为肥胖例。

(3) 根据体重进行估测：脱水时病畜体重下降，一般异化1 000cal，体重减轻0.1—0.3 kg。(据此换算后病畜脱水时体重每下降10 kg约输液10L。因此体重减轻即标志营养下降，同时据此亦可估测脱水程度〔2〕。但在实践中有时因不了解病畜健康时的体重，因此用此法估测缺水量常受到限制。

(4) 根据Ht值进行估测：病畜在急剧失水时可发生血液浓缩，因而Ht值上升。测定Ht值的方法比较简单，故常用其作为缺水量的指标〔2〕。此时把Ht值上升度与全血量、全体水分量等进行比较即可估测缺水量。在慢性脱水时由于机体内的缓冲作用，此时Ht值未必与脱水程度成比例，特别是当Ht值和血清总蛋白值的倾向不一致时，必须考虑上述因素再确定脱水程度。

(5) 根据测得血清中Na<sup>+</sup>的含量进行估测：如体重400 kg的水中，脱水后Na<sup>+</sup>在血清中含128mmol/L，其补入水量为26.4L。

其公式是

---


$$1\text{cal} = 4.1855\text{J}$$

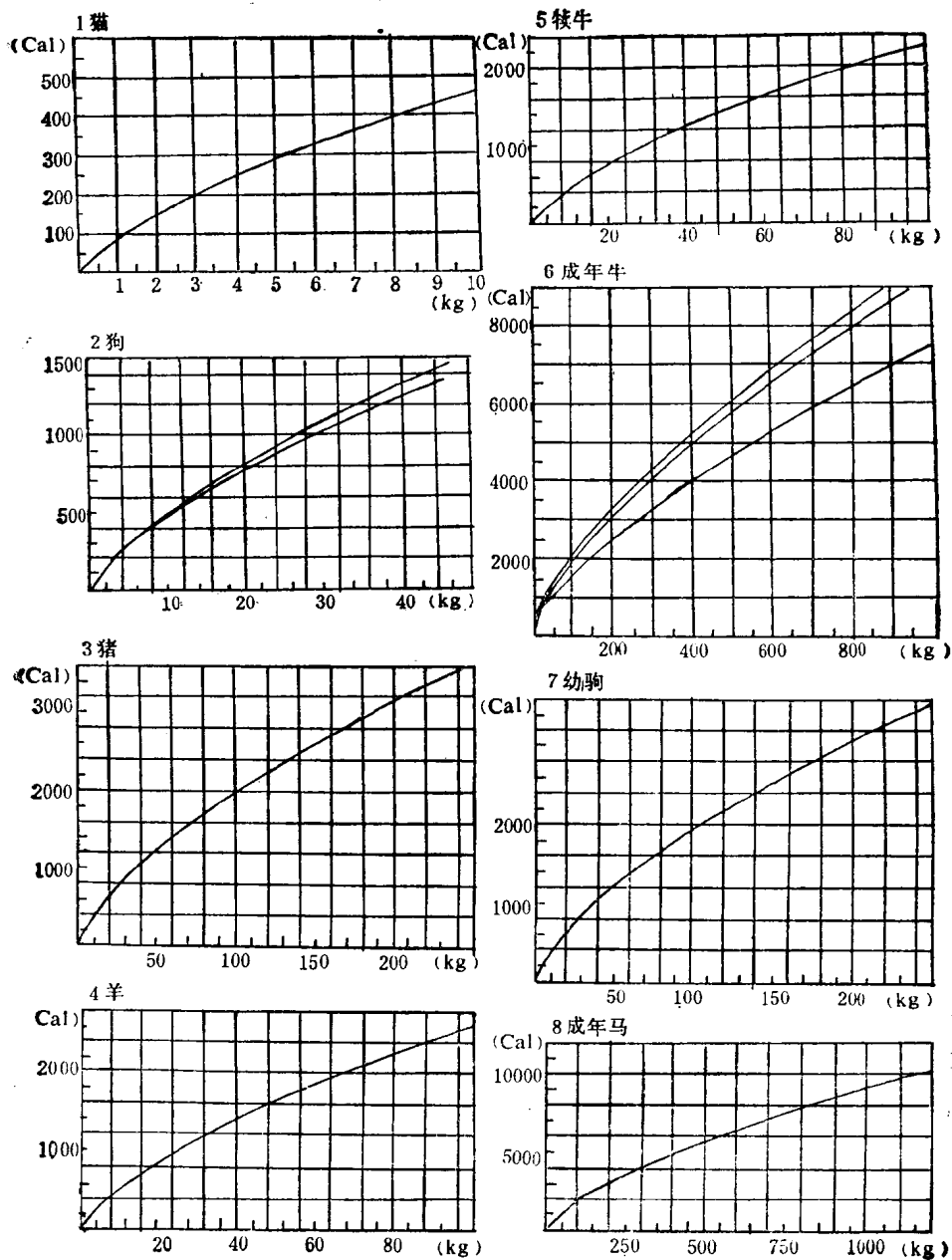


图1 家畜的基础代谢量换算图

$$x = W \times k \left(1 - \frac{Na}{Na_1}\right)$$

式中， $x$ 为需补入水量， $W$ 为病畜体重， $k$ 为体液占总体重的百分比（一般为60%）， $Na$ 为血清 $Na^+$ 的正常值（mmol/L）， $Na_1$ 为病畜血清 $Na^+$ 的值（mmol/L）。

(6) 根据测定的血细胞压积 (P. C. V.) 值及血清固态物总量再参照下表估测缺水量〔3〕。

表 1—2 缺水量估测表

失水占体重百分率	血细胞压积	血清固态物总量 (g/dL)
4—6	40—45	7—8
6—8	50	8—9
8—10	55	9—10
10—12	60	12

血细胞压积因它的正常生理范围较大 (马为32—52%)，故其准确性不及血清固态物总量 (正常值一般为6—7.5g/dL)。

表 1—3 马、牛、羊、猪正常血细胞压积及血清固态物总量

P. C. V. (%)	马	牛	羊	猪
	32—50	24—46	24—50	32—50
T. P. P. (g/dL)	6—8	6—8	6—7.5	6—7

正如前面介绍的那样，计算缺水量的方法较多，而病畜既受生理性变动幅度的影响，又受到疾病的影响，因此单凭某一项指标来计算缺水量往往是不可靠的，因此必须把临床表现和化验检查综合考虑，才能求得一个相对正确的数值。

在临床上同时检查血细胞压积 (P. C. V.) 和总血浆蛋白量 (T. P. P.) 并结合临床症状和病畜在输液过程中的反应可以对输液的效果进行综合性的判定。

如果 P. C. V. 减少，T. P. P. 仍正常或 P. C. V. 与 T. P. P. 同时减少，这意味着补液效果良好。P. C. V. 和 T. P. P. 继续增加，则意味着血管容积继续减少，是不良的表现。

T. P. P. 减少伴随着 P. C. V. 增加是意味着血管内容积没有增加，蛋白从血管内继续丧失。

根据临床症状和血细胞压积，计算出缺水总量 (已失量)。现认为马血细胞压积每增 1%，血浆缺水为 1%，细胞间液缺水 3%〔4〕。

2. 输液的原则：动物脱水后通过上述的方法判定缺水量和初步判定属于等张、低张或高张脱水后即可进行治疗。治疗的最终目的是达到恢复正常的体液量和正常的体液组成。

(1) 输液量计算的原则：病畜一天的输液量等于病畜当时的缺水量乘以安全系数加上从皮肤、呼吸及粪尿排出的水减去经口摄入量。

当动物严重脱水时，在缺水量很大的情况下，如在一天内大量补给将会发生水过剩而破坏体液平衡。为了避免水过剩的发生，在缺水量大时要分成 2—5 日进行补给。因此把实际缺水量乘以 1/2—1/3，有时在慢性缺水须大量补液时亦可将此系数加大到 1/5—1/6，并应缓慢地投予。

(2) 输液的途径：最好是经口投予，因为补液从理论上讲，要经过消化道进行量和质的调整，从而避免发生从静脉等非经口补入带来的不良影响。特别是在兽医临床上常缺乏可靠的实验室检查指标，因此要获得一个正确的补液量常常是困难的。而非经口补液的方法又很容易发生输液量不足或过多。但当家畜饮欲废绝、消化道已发生紊乱、经口投给困难时，亦可应用下述的非经口方法。

①静脉内注射法：常用于外科手术、外伤后大失血以及严重脱水时，为了及时地改善心血管功能和补充循环血容量的紧急输液时。用等渗溶液时，其输液速度在大动物一般可耐受1L/min的速度<sup>[2]</sup>。输入一定量后持续用滴注法和间歇投予法，将一日所需量分数次投予。

②皮下注射法：常用于小家畜，在静脉注射有困难时。间隔4—6h待充分吸收后可再进行注射。

③腹腔内注射法：腹腔内输液较皮下注射吸收快。但须注意在注射时切勿损伤内脏。

(3) 输液时常用的液体成分与用途：合理选择溶液，是取得脱水治疗效果的前提。在治疗脱水时应用的溶液种类繁多，常用的有胶体溶液和晶体溶液。

①胶体溶液：全血、血浆和20—25%蛋白水溶液，是治疗体液失调和休克时最为理想的胶体溶液。但这些胶体物质来源比较困难，因此在临床上常输右旋糖酐<sup>[4]</sup>。它是一种水溶性高分子多糖类物质，是蔗糖被某种霉菌发酵后产生的。它不含蛋白质，临床上常用的是低分子和中分子右旋糖酐，其分子量为4万和7万。右旋糖酐在血流内的贮留直接与分子量成正比。分子量为4万的低分子右旋糖酐离开血管较快。因而治疗时若以增加血容量为目的，多应用中分子右旋糖酐。常用的剂量大家畜是6%浓度的2000—3000ml。先输入1000ml低分子的，然后再输入中分子的。过多输入右旋糖酐会产生出血时间延长的并发症。输入血液内的右旋糖酐，24h后仅有部分从肾脏排出，其余被体内代谢掉。

②晶体溶液：有电解质和非电解质溶液两种。前者是以5%或10%葡萄糖溶液为主，后者则以生理盐水为主。为了使生理盐水更接近细胞外液的成分，可把生理盐水加以改良，如林格儿氏液，林格儿乳酸钠溶液等。

5%葡萄糖溶液：这是目前兽医临床上最常用的输液溶液，但在使用中有些人对该溶液的性质并不十分了解，因而使用比较混乱，甚至失误。葡萄糖为右旋己糖，是一种基本的单糖，每克可氧化产生4kcal热量。5%葡萄糖用标准单位表示为278mM/L或278mosm/L，它接近于血浆的张力（280—320mosm/L），故称之为等张液。注入血流后不影响红细胞的张力，但5%葡萄糖溶液输入体内不久就被氧化成CO<sub>2</sub>和水，同时供给热量，或以糖原的形式贮存于肝脏，因而失掉它原有的张力。因此5%葡萄糖溶液虽属等张溶液，但在体内维持的时间很短，可作无张力的溶液看待。10%葡萄糖溶液表面虽属双张液，亦可作无张液看待。因此输液时静脉内注射5%或10%葡萄糖溶液，并不是为了增加循环血容量、补偿细胞外液的缺损，或保持体液的张力，而是补偿生理需要的水分和供给一定的热量，并纠正酸碱平衡。但静脉内注入10%以上，特别是20%以上的葡萄糖溶液时，其张力维持的较久，故能引起渗透性利尿作用。而静脉内注射50%葡萄糖溶液还能使机体脱水，有降低颅内压的作用。

在兽医临床上常见的脱水，绝大多数都不是单纯缺水。而是伴有不同程度的缺乏电解质，特别是缺钠。因此这样的脱水时，最好是用5%或10%葡萄糖溶液稀释的电解质溶液

进行输液。用单纯的葡萄糖溶液能稀释血液内的电解质，即使是高张脱水时，如用量超过或输液速度过快，也有发生低血钠症的危险。

在发生机体脱水时，特别是已发生休克时，此时病畜血液浓缩，血液粘稠度增高，因此首先就要恢复循环血容量，输入与细胞外液相仿的等张含钠液，到休克症状好转后，再输入含糖的等张或低张的电解质溶液，这对葡萄糖的氧化利用是有利的。

生理盐水（0.9%氯化钠溶液）：每升含钠和氯154mmol，离子浓度为308毫离子，故其张力是308毫渗透分子。从渗透压来说与细胞外液几乎相等，但其氯的含量几乎比血浆中高出50%，故称之为生理盐水并不完全恰当。它因配制简便，是目前兽医临床上供给电解质和维持体液张力最有效的溶液。在细胞外液丢失，特别是有休克症状存在时首先应考虑用生理盐水进行输液。在输液治疗脱水，特别是低张脱水时亦可使用按1:1比例配制的5%葡萄糖溶液与生理盐水各半的混合液。

复方生理盐水（Ringer氏液）：每升含钠147mmol，钾及钙4mmol，氯155mmol，是属等张电解质溶液。临床上复方生理盐水和生理盐水可以换用。严重缺钾或缺钙须另外补充。

低渗盐水（0.45%盐水）：主要用于缺水多于缺盐的高渗性脱水。

高渗盐水：常用的是10%、5%及5.85%的高渗盐水。每升10%的盐水含钠及氯离子1700mmol，而5.85%的盐水为当量溶液，每公升内含钠及氯各1000mmol。临床上用于水中毒或缺盐多于缺水的低渗性脱水的病畜。大家畜每次用量以200—300ml为宜，速度亦不宜过快。在输液中应注意观察病畜的全身状态。

临床经验证明，输液不当也会出现3种不良后果。一为水中毒，当病畜患有肾功能障碍，或抗利尿激素分泌增加时，如再输给过量水分则可发生水中毒，病畜出现昏睡、强直、痉挛等症状。二为输液过量，电解质溶液输入过量可引起水肿、呼吸困难及中心静脉压升高。三为钠过剩，当病畜肾功能障碍，可因不合理输液或过量输液而引起水中毒或钠过剩。钠过剩如伴有足够的水仅出现水肿的症状。钠过剩与水中毒在神经症状方面有些相似之处，如昏睡、强直、痉挛等。

## 二、钾的代谢失调

### 低血钾症（HYPOKALEMIA）

血清钾浓度低时称低血钾症。在马、牛等大家畜是比较常发的，而且马及牛对低血钾症还很敏感。据Whitlock等（1977）对发生真胃扩张、扭转、变位的牛测定血钾的结果，平均为3.2mmol/L，最低为2.9mmol/L，仅为正常含量的30—80%。据江苏农学院1976年对3例水牛衰竭症测定的结果是两例减少一半，另一例只有1.5mmol/L。

〔病因〕 致病原因主要有3个方面。

1. 钾的摄入量不足：病畜因慢性消耗性疾病长期食欲不振或拒食，从饲料中不能获得充足的钾。

2. 钾的排出量增加：

（1）胃肠道的损失：如呕吐、腹泻、胃腹道瘻管等均可从消化液中大量损失钾。消化液中含钾较多，绵羊腮腺液中钾的含量为10—20mmol/L，牛的胆汁中含钾为5.1mmol/L



L, 绵羊为7.0—8.0mmol/L。牛在发生真胃扩张、变位、扭转, 盲肠扭转, 小肠扭转及套叠等, 马患肠扭转等, 因胃肠消化液的丢失和破坏了结肠对钾吸收, 都可发生钾缺乏症。

(2) 肾脏的损失: 主要从尿液中丢失大量的钾, 因而造成低血钾症。这类原因中最常见的是滥用利尿药。临床上常用的利尿剂中有不少可以促使钾从尿中排出增加。

(3) 钾在体内分布异常: 由于种种原因引起大量的钾转入细胞内, 于是引起低血钾症。如大量注射葡萄糖时, 当葡萄糖被利用或形成糖元时, 均有大量的钾自细胞外移入细胞内。

〔症状及诊断〕 大动物缺钾的主要症状是骨骼肌与平滑肌的软弱无力, 因而易引起肠梗阻, 末梢肌肉的软弱无力和松弛麻痹。在大动物一般见不到人低血钾时出现的特征性的心电图变化〔2〕。轻度缺钾时病畜迟钝、倦怠。中等度缺钾时, 常表现不安, 不愿起立, 站立时四肢肌肉有时震颤无力, 运步时躯体摇晃, 尿量少, 心肌兴奋性增强时, 可出现心律不齐, 甚至室室纤颤。严重缺钾时病畜昏迷, 胃肠蠕动完全停止, 病畜起立困难, 因输尿管和膀胱麻痹而无尿。有时出现室室颤动, 甚至心跳骤停。

血清钾低于3mmol/L在马即可出现明显的低血钾症, 严重的低血钾症常伴有腹泻的症状。低血钾症的碱中毒常见于牛, 此时常伴有皱胃扭转〔1〕。皱胃右侧扭转时, 随着扭转严重程度的增加, 母牛血清Na<sup>+</sup>、K<sup>+</sup>及Cl<sup>-</sup>均减少〔5〕。

低血钾症的诊断必须根据病史、临床表现和血清钾的测定等进行综合诊断。如果血清钾偏低, 再结合上述的临床症状和病史即可作出低血钾症的诊断。

〔治疗〕 常使用氯化钾或枸橼酸钾进行治疗, 可口服或静脉内缓慢注射。

机体缺钾的量一般按下列公式计算:

$$\text{缺钾量} = (\text{正常血清钾} - \text{测定血清钾}) \times \text{家畜体重}$$

例如: 病畜体重为500 kg,

测定血清钾为1.8mmol/L,

正常的血清钾为3.5mmol/L,

则缺钾量为  $(3.5 - 1.8) \times 500 = 850\text{mmol/LKCl}$  (63.4g)

静脉注射时可将10%氯化钾注射液掺入5%葡萄糖溶液中, 使K<sup>+</sup>的浓度最好不超过0.3—0.4%, 牛、马一次用量为5—10g。在静脉内缓慢注射过程中, 经常注意病畜的心跳次数和节律, 以防发生意外。严重的低血钾症一次补不足可再补, 直至基本纠正为止。

### 高血钾症 (HYPERKALEMIA)

血清钾浓度超过6.8mmol/L以上者为高血钾症。大家畜发生的较少〔8〕。在采取紧急治疗之前, 一定要确认实验室血清钾的检查无错误, 所用的血样无溶血现象。采血后在血液凝固过程中白细胞及血小板析出, 血清钾浓度较血浆约增加0.5mmol/L〔9〕, 因此明显的白细胞增多症及血小板增多症时血清钾的值则明显上升〔10〕。高血钾症见于大手术、大面积损伤、严重感染时因组织细胞大量破坏, 大量K<sup>+</sup>从细胞内逸出导致血钾增高, 也有因急性肾功能不全或衰竭时发生少尿或无尿, 因而使钾排出困难, 而使血钾增高。有时也因钾盐一次输入过多, 而导致发生血钾过高者。此外, 在细胞外液〔H<sup>+</sup>〕离子增加时(酸中毒), 由于缓冲作用〔H<sup>+</sup>〕离子进入细胞内而K离子则逸出细胞外, 而使血钾增高。一般