

可自动调温肠内营养液加热器的设计与应用

毛绍媛

青海省西宁市第二人民医院

摘要: 在临床医疗中, 肠内营养是必不可少的一环, 特别是对危重病人来说, 足够的营养可以让病人获得足够的能量, 增强身体的抵抗力, 从而改善病人的预后。营养液的温度太低会导致肠胃不舒服, 导致消化不良, 腹胀腹泻, 而温度太高会造成烫伤。目前, 临床上使用最多的营养液加热器, 是一种内壁上有一条热阻的卡扣式加热器。这种简易加热器是以恒温方式进行加热的, 它的优点是实用, 价格低廉, 但它的缺点是不能对温度进行监控。另外, 室内温度, 液体流速, 加热器的夹紧位置, 都会直接影响液体的温度, 如果温度不能很好地控制, 将会引起相应的并发症。针对目前不能实时监控和调整营养液温度的难题, 本文研究开发出一种可自动调温肠内营养液加热器, 该加热器可实时显示营养液的温度, 并可自动调整营养液的温度。

关键词: 肠内营养液; 加热器; 温度控制; 设计; 应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.03.108

引言

肠内营养是指将被肠道吸收的营养成分输送到人体的各个器官、组织和细胞, 从而为其提供能量, 增强其免疫力, 促进其生长发育和疾病的恢复。在临床上常用的肠内营养剂主要有氨基酸、脂肪乳、维生素和电解质等。能促进肠道正常功能的恢复以及各种生化反应。在肠内营养液中添加脂肪乳既能补充蛋白质又能补充脂肪和能量, 对肠内营养液温度的精确控制, 能够避免因输液管温度控制不准确而导致肠内营养液温度过低的情况发生, 从而减轻患者痛苦, 缩短了肠内营养液输注时间, 提高了患者的舒适度。

一、设计要求

第一, 加热器要能够满足营养液的加热要求, 并要在加热过程中能够有效控制温度。营养液的温度过高或过低都会对营养液造成一定的伤害, 而且加热线圈也容易在高温下变形, 所以, 要保证加热线圈的温度符合要求。

第二, 加热线圈和加热管的材料要符合国家相关标准, 并要有足够的强度和耐用性。加热器要能够对营养液进行自动控温。营养液在进入加热器之前, 需要通过加热器来对其进行加热处理; 当营养液到达加热器后, 需要通过控制器来控制加热线圈的电流, 从而把营养液加热到指定的温度。如果营养液在加热器中出现了过高或过低的情况, 那么就需要通过控制器来控制加热线圈的电流大小, 从而实现对营养液温度的控制。

第三, 加热器要具有一定的安全性能。由于营养液在进入加热器时, 都会有一定量的热量产生, 所以在加热器中必须要安装相应的温控系统来对其进行控制, 这样才能保证加热过程中不会出现意外事故。

在对营养液进行加热时, 会产生大量热量; 而如果在对营养液进行降温时不及时的话, 就会造成温度过高或者过低的情况发生; 所以要实现加热与降温之间的自动切换。

二、材料选择

可自动调温肠内营养液加热器采用的是耐热性能好的高分子材料, 该材料在高温下不会出现熔化或者膨胀的现象, 因此能够保证加热线圈的温度保持恒定。同时, 高分子材料还具有非常好的耐腐蚀性和抗氧化性, 能够很好地保护加热线圈不被腐蚀。另外, 高分子材料在高温下也不会产生任何的化学反应, 不会出现变色或者烧灼现象。因此, 可自动调温肠内营养液加热器使用的材料非常可靠。

此外, 可自动调温肠内营养液加热器还具有很强的柔韧性和抗冲击力。因为该加热器是由高分子材料制作而成的, 所以具有非常好的延展性和柔韧性, 能够在加热时发生变形。另外, 加热线圈表面还涂有一层绝缘材料, 这样就能很好地保护加热线圈不被损坏。

三、加热原理

可自动调温肠内营养液加热器的主体是由电加热装置、热敏电阻、控制电路、显示仪表组成。它的主体包括加热器和控温仪表, 控制电路包括热敏电阻, 温度传感器, 温度显示仪表。

1. 加热器

加热器由控制电路, 温度传感器, 加热装置等组成。加热器的控制电路主要由开关模块、复位模块、显示模块、报警模块和按键模块等组成。它可以根据营养液的温度进行自动调节加热时间, 达到恒温的效果, 从而提高病人的舒适度。

2. 控温仪表

控温仪表主要由微处理器、显示单元和控制单元组成，微处理器根据设定的温度，可以实时地显示营养液的温度和营养液的实际温度，并可以根据实际情况进行调整。

3. 保护装置

加热装置由加热管和加热器组成，加热管主要由不锈钢制成，在内部添加了一些特殊材料，从而可以更好地保护加热管不受伤害。在加热器的表面覆盖了一层耐热塑料膜，以保证液体在加热时不会受到破坏。

4. 显示仪表

显示仪表主要由 LCD 液晶显示器组成，LCD 液晶显示器可以显示实时的营养液温度和设定温度，还可以显示营养液的剩余容量。加热装置与控温仪表之间采用了继电器、接触器等连接方式，可以使加热装置与控温仪表之间实现精确地连接。

5. 控制电路

控制电路主要由微处理器、继电器、温度传感器、显示模块等组成。通过温度传感器测量营养液的温度和实际温度后，控制电路根据温度传感器测量的数据来进行反馈和处理。

四、控制原理

当营养液进入加热器时，控制器接收到温度传感器的信号，通过计算得出温度，然后控制加热线圈的电流，当电流达到一定值时，加热线圈就会开始发热，这样就可以把营养液加热到指定的温度。当营养液进入加热器后，控制器会对营养液进行降温，同时也会对温度进行监控，当加热到预定值时，控制器会发出信号停止加热。

当控制器检测到营养液温度低于预定值时，就会发出信号停止加热；如果加热器的温度过高或者过低，都会造成相应的伤害。当营养液到达加热器后，控制器首先会对营养液进行降温处理；如果没有降温处理的话，加热器将开始升温。

加热线圈的电流大小和营养液的温度有很大关系。当电流达到一定值时，就会在加热线圈中产生大量的热量；如果加热线圈中的热量无法及时散掉的话，就会造成温度过高或者过低。

控制器利用温控系统对温度进行实时监控；当控制系统检测到温度高于预定值时，控制器就会发出信号停止加热；如果控制器检测到营养液的温度低于预定值时，就会发出信号停止加热。

五、应用方法

可自动调温肠内营养液加热器，包括加热器、电源线和温度传感器，其中加热器为圆形，内表面为平面，并有一条与其相对应的加热管，其加热管的上表面设置有温度传感器。

可自动调温肠内营养液加热器的应用方法如下：

第一，准备阶段。患者的准备工作包括以下步骤：根据医嘱向患者或家属解释使用该加热器的必要性；检查输液瓶上的温度传感器是否完好；确认输液瓶上的温度传感器是否完好。

第二，调试阶段。检查线路连接是否正常，注意设备通电前必须检查电路中是否有漏电、短路等问题。将营养液与水混合均匀，同时将营养液加入到加热管内，使其保持在一定的温度范围内，以满足肠内营养所需的温度要求。

第三，安装阶段。按照说明书将营养液与水混合均匀后，将管道连接到加热器上。由于管道较长，需要将加热器安放到管道末端。安装完成后，进行通电试验。根据患者的病情、输液速度、输液量等因素来调节营养液的温度。根据要求设置营养液温度，以确保营养液温度能满足患者的需求。

第四，观察阶段。观察营养液中是否有气泡、颜色变化等异常现象；观察加热管是否有漏水、漏气等问题；观察是否有液体倒流现象；观察患者是否有不舒服、恶心、呕吐等不良反应。

可自动调温肠内营养液加热器的应用，有效解决了患者在肠内营养输注中温度不可控、液体倒流等问题，提高了护理质量和效率，减轻了患者的痛苦。具体表现在：

首先提高了患者的舒适度。采用可自动调温肠内营养液加热器进行肠内营养输注，患者在输注过程中无须自行调节温度，可根据自身需求自由调节营养液的温度，从而降低了患者因输注营养液而产生的不适感。

其次，减少了液体倒流。使用可自动调温肠内营养液加热器后，可实现营养液温度的自动控制，当输液瓶中的营养液温度高于设定温度时，加热装置启动加热功能，使管道内的营养液达到设定的温度；当输液瓶中的营养液温度低于设定温度时，加热装置关闭加热功能，从而避免液体倒流。

最后提高了护理效率。可自动调温肠内营养液加热器的应用可实现对输注营养液温度和速度的调控，从而减少护士在输注过程中手动调节温度、速度等操作的工

作量，减轻了护士操作压力。

由于该加热器采用了电加热原理，能自动调节营养液温度、速度等参数，从而保证了营养液和患者之间的温度平衡；同时，在使用过程中采用无接触方式进行营养液加热，避免了因人工调节温度、速度而引起患者皮肤烫伤等问题。

六、应用效果

第一，该可自动调温肠内营养液加热器的应用，能够解决传统营养液加热装置存在的弊端，解决了传统加热装置的不足，实现了营养液温度的自动控制，减轻了护理人员的劳动强度，提高了工作效率。

第二，该可自动调温肠内营养液加热器的应用，能够实现对营养液温度的自动控制，避免了传统加热装置存在的弊端，消除了由于加热装置控制不当引起患者不适、体温过高或过低、管道内液体倒流等不良事件。同时，该加热装置还避免了人工手动调节温度而带来的不方便、不精确及误差大等问题。

第三，该可自动调温肠内营养液加热器具有加热均匀、温度精确、温度可控性好、方便使用及安全性高等特点，减少了人工干预，降低护理风险。在实际应用中，通过与传统加热装置进行对比发现：在肠内营养输注过程中，使用该可自动调温肠内营养液加热器能使营养液温度更接近人体体温，更加舒适、安全。同时，该可自动调温肠内营养液加热器操作简单、容易上手，不需要专业知识和技能的培训。在使用过程中无须担心会对患者造成烫伤或其他伤害。在发生管道内液体倒流等不良事件时，其自动排出功能能有效防止液体倒流现象的发生。由于该加热器采用可加热模块来进行控温，所以即使在高温环境下也不会有液体倒流的现象。同时该加热器还具有安全、方便、可自行调节温度等特点。因此该可自动调温肠内营养液加热器能够很好地解决传统加热装置存在的问题。

第四，可自动调温肠内营养液加热器可实现对营养液的精确加热，减少营养液浪费，提高护理效率，节省人力资源。传统的肠内营养液加热方法操作烦琐，加热时间长，加热时易使营养液变质，产生泡沫和产生细菌污染等，而且还需专人看管。另外，当加热管中的水用完后，还要人工补充热水，既增加了护士的劳动强度，也不利于保温。而本加热器采用的可自动调温肠内营养液加热器利用智能温控系统来实现对营养液的精确加热，既不需要专人看管，也不需要用水补充热水，既节省了人力资源，又减少了营养液的浪费。

通过智能温控系统进行精确加热时，可有效地减少输液管道的热损失和液体的蒸发。使用本加热器时，通过智能温控系统就可以实现对输液管道的精确加热和保温。这样可以避免因温度过高而导致患者烫伤、烧伤等事故的发生。

第五，可自动调温肠内营养液加热器为操作人员提供了精确的温度控制，保证了液体的适宜温度，减少了人工加水操作。本加热器所采用的温度传感器可通过测量液体的温度，并将其反馈给控制器，从而使加热管可以根据液体的温度自动调节加热速度，以保证液体适宜的温度。在使用过程中，由于采用了保温套管，因此有效避免了因加热管过热而导致的营养液蒸发和过冷而导致的营养液变质。该设计有效地减少了人工加水操作，提高了护理工作的效率。

第六，可自动调温肠内营养液加热器可实现对营养液的精确加热，避免了因加热管过热导致的营养液挥发和蒸发，同时也避免了因加热管过热导致的营养液受热蒸发所带来的一系列问题，提高护理效率。本加热器可以在加热管外安装温控装置，在需要时加水，实现对营养液的精确加热，避免因加热管过热导致的营养液蒸发或变质，同时也避免了因加热管过热导致的营养液受热蒸发所带来的一系列问题，提高护理效率。

七、结语

可自动调温肠内营养液加热器在保证营养液温度的前提下，极大地缩短了营养液输注时间，降低了病人的痛苦，提高了病人的治疗效果。该设计方法简单实用，可直接用于临床实际，且具有广阔的应用前景。对临床护理工作有很大的参考价值和指导意义。

参考文献

- [1]张艳珍,申存毅,董芳芳,等.胰十二指肠切除术后病人肠内营养安全之速度与温度控制[J].全科护理.2015,(20):30-31.
- [2]张岩,侯书堃,侯杨,等.临床营养诊疗系统设计与实现[J].医疗卫生装备.2015,(7):81-82.
- [3]沈敏,高燕,李琼颖,等.不同肠内营养液温度对老年患者胃肠道的影响[J].上海护理.2013,(1):14-15.
- [4]任凌云.输液泵及输液增温器在肠内营养中的应用[J].中国医药导报.2019,(10):192-193.
- [5]孙明珠,李卫东.输液泵及输液增温器在肠内营养中的应用及护理[J].护士进修杂志.2017,(10):40-41.