

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2018.06.022

超滤脱水装置在顽固性心衰患者中的应用*

刘鸿玲¹ 雷 锐¹ 张洪亮² 赵广阳³ 张明亮^{1Δ}

(1 佳木斯市中心医院 心内三科 黑龙江 佳木斯 154002; 2 佳木斯大学附属第一医院 心内二科 黑龙江 佳木斯 154002;

3 佳木斯大学附属第一医院 心内三科 黑龙江 佳木斯 154002)

摘要 目的: 研究探讨超滤脱水装置在顽固性心衰患者治疗中的应用效果。**方法:** 选取我院近3年收治的顽固性心衰患者70例为研究对象,采用超滤脱水装置进行超滤治疗。持续治疗4周以后,对患者的临床疗效进行观察评价,并对患者的治疗前后的基础生理指标包括患者的心率、体重、平均动脉压进行检测比较,以及患者的心功能、肾功能指标的改善情况。**结果:** (1) 本研究中超滤法治疗顽固性心衰患者的临床总有效率为97.14%(68/70),临床疗效显著。(2) 治疗后患者的心率、体重、医学研究会呼吸困难量表(medical research council scale, MRC)分别为 (94.12 ± 10.21) 次/min、 (65.97 ± 6.89) Kg、 (2.47 ± 1.02) 分,显著低于治疗前为 (110.67 ± 11.83) 次/min、 (71.73 ± 7.93) Kg、 (3.56 ± 1.21) 分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗前后患者的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)无显著变化。(3) 治疗后患者的心功能指标包括心输出量、左室射血分数(Left ventricular ejection fraction, LVEF)、B型脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)分别为 (5.09 ± 1.14) L/min、 $(48.92 \pm 8.31)\%$ 、 (1486.34 ± 197.95) pg/mL,显著优于治疗前分别为 (2.32 ± 1.01) L/min、 $(29.76 \pm 7.09)\%$ 、 (3979.35 ± 646.42) pg/mL,差异有统计学意义($P < 0.05$)。(4) 患者治疗前后的肾功能指标包括肾小球滤过率(glomerular filtration rate, GFR)、肌酐(creatinine, Cr)、尿素氮(Blood urea nitrogen, BUN)等水平值无统计学差异,提示超滤前后不影响患者的肾功能。**结论:** 应用超滤脱水装置对顽固性心衰患者进行超滤治疗的临床疗效显著,能够迅速缓解患者的症状,改善患者心功能,且操作简便,有较高的临床应用价值。

关键词: 顽固性心衰;超滤法;心功能;治疗效果

中图分类号:R541.61 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2018)06-1107-05

Application of Ultrafiltration Dehydration Device in Patients with Refractory Heart Failure*

LIU Hong-ling¹, LEI Rui¹, ZHANG Hong-liang², ZHAO Guang-yang³, ZHANG Ming-liang^{1Δ}

(1 The third Department of Cardiology, The Central Hospital of Jia Mu Si City, Jiamusi, Heilongjiang, 154002, China;

2 Two Department of heart, First Affiliated Hospital of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang, 154002, China;

3 The third Department of Cardiology, First Affiliated Hospital of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang, 154002, China)

ABSTRACT Objective: To study the effect of ultrafiltration dehydration device in the treatment of refractory heart failure patients.

Methods: 70 patients with refractory heart failure treated in our hospital in recent 3 years were selected as the research objects, and ultrafiltration dehydration device was used for ultrafiltration treatment. 4 weeks later, observe and evaluate the clinical curative effects of the patients, and the physiological indexes of patients before and after treatment were compared in patients including heart rate, body weight, mean arterial pressure, and improve the renal function index of patients with cardiac function. **Results:** (1) the total effective rate of ultrafiltration in the treatment of refractory heart failure patients was 97.14% (68/70), and the clinical efficacy was remarkable. (2) after the treatment of patients with heart rate, body weight, Medical Association Dyspnea Scale (Medical Research Council scale, MRC) respectively (94.12 ± 10.21) /min, (65.97 ± 6.89) Kg, (2.47 ± 1.02) min, was significantly lower than that before treatment (110.67 ± 11.83) /min, (71.73 ± 7.93) Kg, (3.56 ± 1.21) min, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The mean arterial pressure (mean, arterial, pressure, MAP) did not change significantly before and after treatment. (3) heart function indexes of patients after treatment, including cardiac output, left ventricular ejection fraction (Left ventricular ejection fraction, LVEF), B - type natriuretic peptide (brain natriuretic, peptide, BNP) respectively (5.09 ± 1.14) L/min, $(48.92 \pm 8.31)\%$ and (1486.34 ± 197.95) pg/mL. Significantly better than before treatment respectively (2.32 ± 1.01) L/min, $(29.76 \pm 7.09)\%$ and (3979.35 ± 646.42) pg/mL, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). (4) renal function indexes before and after treatment in patients with glomerular filtration rate (including glomerular filtration rate, GFR), creatinine (creatinine, Cr), blood urea nitrogen (Blood urea, nitrogen, BUN) there was no significant difference in the level of value, that does not affect the renal function of the patients before and after ultrafiltration can. **Conclusion:** The application of

* 基金项目:黑龙江省自然科学基金项目(ZJY0706)

作者简介:刘鸿玲(1979-),硕士研究生,主治医师,研究方向:心内方向的疾病,电话:15246456111, E-mail: 81995535@qq.com

Δ 通讯作者:张明亮(1977-),硕士研究生,副主任医师,研究方向:心血管介入治疗,电话:13836659365, E-mail: feiancheng1986@163.com

(收稿日期:2017-07-18 接受日期:2017-08-30)

ultrafiltration device in patients with refractory heart failure clinical curative effect of ultrafiltration treatment significantly, can quickly relieve symptoms, improve heart function, and the operation is simple, has high value in clinical application.

Key words: Refractory heart failure; Ultrafiltration; Cardiac function; Treatment effect

Chinese Library Classification(CLC): R541.61 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2018)06-1107-05

前言

顽固性心衰是心力衰竭众多分型中的一种,具体是指心力衰竭患者在药物治疗、康复护理及饮食控制等手段干预后心衰症状仍无法控制的患者,是患者心血管类疾病发展至终末期的结果^[1]。在临床上其典型表现为患者在轻微运动或休息时即出现心衰症状,因此需要对此类患者进行反复治疗和临床监测。而在目前的临床治疗过程中,常规的强心、扩血管、利尿治疗等疗效一般,对患者的心功能改善效果较差^[2]。近些年的临床研究发现,采用超滤脱水装置对顽固性心衰患者进行超滤治疗,可以获得更为有效的临床治疗效果,为顽固性心衰患者的治疗提供了新的有效途径^[3]。为了深入探讨超滤法在顽固性心衰患者的综合疗效,本研究以我院近三年收治的顽固性心衰患者为研究对象,采用超滤脱水装置进行治疗,观察其对患者心功能指标的改善情况,现做如下报道。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取我院 2014 年 1 月~2017 年 1 月期间收治的顽固性心衰患者 70 例为研究对象,其中男性患者 45 例,女性患者 25 例,患者年龄 42~78 岁,平均年龄 (58.93 ± 11.76) 岁。心功能分级为 III 级患者 31 例、IV 级患者 39 例。合并症为:合并高血压性心脏病 13 例、合并冠心病 21 例、合并风湿性心脏病 25 例、合并肾功能不全患者 11 例。患者入院后临床表现为呼吸困难、乏力、咳嗽、咳痰、两肺呈明显的湿罗音,患者呈现肝脾肿大、全身水肿且尿量减少等。经常规心力衰竭治疗药物干预治疗后症状无改善,遂采用超滤脱水装置进行超滤治疗。所有患者签署知情同意书,研究方案报请医院伦理学委员会批准。

1.2 纳入标准

(1) 患者年龄大于 18 岁,男性或非孕女性;(2) 入院前服用过利尿剂且无效患者;(3) 入院后 24 小时内以慢性心衰急性发作为第一诊断患者;(4) 存在端坐呼吸斜坡卧位 $>30^\circ$ 或者夜间阵发性呼吸困难,或双肺部听诊湿啰音面积 $>50\%$,或胸片示肺水肿或胸腔积液。

1.3 排除标准

(1) 已经确诊为急性冠脉综合征;(2) 严重肾功能不全,肌酐 $>265.81 \mu\text{mol/L}$ (3 mg/dL),或预期进行肾脏替代治疗;(3) 收缩压低,收缩压 $<90 \text{ mmHg}$,或需使用主动脉球囊反搏 IABP 治疗;(4) 预期生存期 <6 个月的患者。

1.4 治疗方法

所有患者采用颈内动脉或股静脉建立临时静脉通路,采用低分子肝素进行抗凝,并根据患者的凝血酶原时间对患者的肝素剂量进行调整,使得患者的凝血酶原时间为正常值的 2 倍,在治疗结束前 30 min 时停止注射肝素。采用 AV-600S 高效透

析器(德国费森尤斯公司)进行超滤治疗,超滤速度范围为 150~200 mL/h,超滤治疗时间为 6~8 h/次,超滤率为 400~600 mL/h,患者每次超滤脱水月 1~4 L,视患者症状表现每周超滤治疗 2~4 次,连续治疗 4 周。在整个治疗过程中对患者的各项生理指标进行监控^[4]。

1.5 评价指标

对患者治疗后的临床疗效进行观察评价,疗效判断标准^[5]:

(1) 显效:患者的临床症状得到显著改善,患者心功能改善 II 级以上,每日尿量显著增多;(2) 有效:患者的各项临床症状均有改善,心功能改善 I 级;(3) 无效:患者各项症状无改善,甚至有加重的趋势,心功能指标业务改善迹象。临床总有效率 = 显效% + 有效%。

对患者治疗前后的基础生理指标进行检测比较,包括患者的心率、体重、平均动脉压和呼吸困难指数等。并对患者治疗前后的心功能指标包括心输出量、LVEF、BNP 进行检测比较。并对患者超滤治疗前后患者的肾功能指标包括 GER、Cr、BUN 水平值进行检测对比。

1.6 数据分析方法

采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理分析,计数资料以发生的病例数/百分率表示,治疗前后采用卡方检验分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,治疗前后的比较采用 t 检验,当 $P < 0.05$ 时为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床治疗效果

本研究中顽固性心衰患者超滤法治疗后,患者的水肿、呼吸困难、气促等症状明显好转,患者的临床总有效率为 97.14% (68/70),其中显效患者 43 例 (61.43%)、有效患者 25 例 (35.71%)、无效患者 2 例 (2.86%),临床疗效显著。所有患者治疗后各项生命体征正常,均未出现心血管事件、出血、感染、血栓等并发症,治疗安全性高。对患者进行为期 1 年的随访观察,在这 1 年期间患者的再住院率为 37.14% (26/70),随访 1 年内患者死亡率为 7.14% (5/70)。

2.2 治疗前后基础生理指标比较

治疗后患者的心率、体重、MRC 分别为 (94.12 ± 10.21) 次/min、 $(65.97 \pm 6.89) \text{ Kg}$ 、 (2.47 ± 1.02) 分,显著低于治疗前为 (110.67 ± 11.83) 次/min、 $(71.73 \pm 7.93) \text{ Kg}$ 、 (3.56 ± 1.21) 分,差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗前后患者的 MAP 无显著变化,见表 1。

2.3 治疗前后心功能指标比较

治疗后患者的心功能指标包括心输出量、LVEF、BNP 分别为 $(5.09 \pm 1.14) \text{ L/min}$ 、 $(48.92 \pm 8.31) \%$ 、 $(1486.34 \pm 197.95) \text{ pg/mL}$,显著优于治疗前分别为 $(2.32 \pm 1.01) \text{ L/min}$ 、 $(29.76 \pm 7.09) \%$ 、 $(3979.35 \pm 646.42) \text{ pg/mL}$,差异有统计学意义($P < 0.05$),

见表 2。

表 1 治疗前后患者基础生理指标比较

Table 1 Comparison of basic physiological indexes between patients before and after treatment

	n	HR(second/min)	weight (Kg)	MRC(points)	MAP(mmHg)
Before treatment	70	110.67± 11.83	71.73± 7.93	3.56± 1.21	105.76± 10.23
After treatment	70	94.12± 10.21	65.97± 6.89	2.47± 1.02	103.12± 9.34
t	-	8.813	4.587	5.763	1.595
P	-	0.000	0.000	0.000	0.113

表 2 治疗前后患者心功能指标比较

Table 2 Comparison of cardiac function indexes before and after treatment

	n	Cardiac output (L/min)	LVEF(%)	BNP(pg/ml)
Before treatment	70	2.32± 1.01	29.76± 7.09	3979.35± 646.42
After treatment	70	5.09± 1.14	48.92± 8.31	1486.34± 197.95
t	-	15.216	14.675	30.853
P	-	0.000	0.000	0.000

2.4 治疗前后肾功能指标比较

治疗后患者的肾功能指标包括 GER、Cr、BUN 水平值分别为(90.84± 10.04) mL/min、(82.02± 12.09) μmol/L、(7.82± 1.93)

mmol/L, 治疗前患者各项指标分别为 (88.72± 9.96) mL/min、(84.03± 11.14) μmol/L、(8.02± 1.69) mmol/L, 治疗前后比较, 差异无统计学意义, 见表 3。

表 3 治疗前后肾功能指标比较

Table 3 Comparison of renal function indexes before and after treatment

	n	GER (ml/min)	Cr(μmol/L)	BUN(mmol/L)
Before treatment	70	88.72± 9.96	84.03± 11.14	8.02± 1.69
After treatment	70	90.84± 10.04	82.02± 12.09	7.82± 1.93
t	-	1.254	1.023	0.652
P	-	0.212	0.308	0.515

3 讨论

顽固性心衰是心力衰竭中病情最为严重的一种亚型,也是患者心血管类疾病发展至末期一种临床表现,其危害性、病死率和再住院率均为心衰患者中最高^[6,7]。而对于心衰发病机制的研究显示,主要是由于患者的心功能不全导致的心肌舒张和收缩存在障碍,从而刺激患者的肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)兴奋,导致交感神经兴奋,并通过肾脏的作用造成患者的体内出现水钠潴留的现象^[8,9]。从而进一步造成了患者的心肌负荷的增加,在临床上表现为水肿、呼吸困难等综合表现^[10,11]。因此,对其治疗主要的手段是使患者体内过多的水钠排除体外,并维持患者体内容量负荷的平衡态。而对于顽固性心衰患者来说,大多数是临床上经血管扩张药、利尿药等治疗的疗效差或者无效,且存在着严重的不良反应。

超滤法是近些年发展起来的一种全新的可以显著缓解心衰患者水钠潴留的有效治疗方法,该方法的应用可以缓解患者体内存在过量的水钠负荷,通过压力梯度差滤过钠离子和水分子等小分子物质,产生的超滤液和血液的渗透压基本达到一

致,与利尿药物作用于肾小管排钠产生的低渗尿相比,排钠能力是常规的利尿药物的 2 倍,并且还可以显著改善患者体内的血流动力学效应^[15]。该治疗方法与常规利尿药物治疗法相比,使患者的排钠能力得到显著提高,并改善患者的血流动力学^[16]。进而改善患者的心功能各项指标,并通过超滤脱水装置的应用保持患者机体内环境的平衡,将患者体内多余的水平排除,缓解患者的水肿症状^[17]。另外,超滤脱水治疗还可有效改善顽固性心衰患者的血流动力学效应,降低患者的中心静脉压、肺动脉高压、右心房压例,使患者心输出量增加^[18]。目前临床上有大量关于超滤法治疗顽固性心衰患者的临床报道,均显示了其良好的治疗效果,Gin S 等^[19]人对顽固性心衰患者的治疗方法进行了系统研究,该研究选取 40 例顽固性心衰患者,其中一组采用静脉超滤治疗,另一组患者则进行常规的静脉利尿剂治疗,结果表明超滤治疗较之单独利尿剂治疗,患者的液体清除量更多,且未见不良反应,对肾功能亦无不良影响,获得的疗效更为显著。姚建东等人^[20]采用血液超滤治疗和利尿剂抵抗治疗顽固性心力衰竭患者,根据取得的疗效来看,36 例顽固性心衰患者经药物治疗症状基本不见明显的改善,仅有 14 例患者的

心功能监测指标得到了一定的改善,临床治疗的总有效率仅有38.89%(14/36)。经过辅加血液透析及超滤脱水治疗,取得了显著的疗效,其中15例存活达5年,心功能维持在Ⅱ~Ⅲ级。11例存活4年,心功能在Ⅱ~Ⅳ级。6例存活3年心功能在Ⅱ~Ⅳ级。2例存活不到2年心功能在Ⅱ~Ⅳ级。

本研究中顽固性心衰患者通过超滤法治疗后,患者的水肿、呼吸困难、气促等症状明显好转,患者的临床总有效率为97.14%(68/70)。本研究中的超滤治疗装置其实是通过清楚血液中的水容量和血液中的分子毒素来实现缓解上述症状的目的。本研究中的超滤治疗装置实际上是在模拟肾脏肾小球的工作原理,即通过连续的超滤,将患者体内多余的水分和其他有毒物质排出体外,使肾间质的水肿情况得到有效地缓解,从而降低心脏符合以及提高心排出量。而且,在对患者进行超滤治疗的过程中还能有效滤过血液中的炎性因子,从而减少其对神经带来的刺激,保证血流动力学的稳定性,保证了治疗的效果,其疗效远远优于单纯应用药物治疗,这也与以往报导的研究结果相符。且在治疗过程中,所有患者治疗后各项生命体征正常,均未出现心血管事件、出血、感染、血栓等并发症,治疗安全性高。充分说明了超滤治疗法对顽固性心衰患者所具有的显著疗效。在对患者的基础生理指标的监测方面,超滤治疗后患者的心率、体重和MRC指标均显著优于治疗前,这是由于超滤治疗对患者心肌功能的改善,使得患者心率降低,呼吸困难的状况改善,并且超滤脱水后缓解患者的水肿症状,减轻患者的体重。而治疗前后对患者的血压则无明显改变。超滤治疗后患者的心功能指标得到显著改善,患者的心输出量、左室射血分数均显著提高,而BNP则显著降低,其原因是由于超滤治疗缓解了患者体内的水钠潴留,减小了心脏的符合,增强患者的心肌功能,从而提高了心输出量和左室射血分数。而BNP则是由左心室分泌产生,通过与特异性受体结合发挥作用,当左心室负荷减小时BNP分泌相应减少,从而说明患者的心室功能得到改善^[2]。重度心衰患者多存在肾前性的肾功能异常,这是因为顽固性心力衰竭的患者同时存在肺循环或者体循环的过度淤血,低射血分数以及低心排出量,从而造成肾脏的有效灌注量不足,进而造成肾素-醛固酮系统的激活导致的一系列生理、病理变化。而这种情况多在心功能好转后有所改善,在本研究中,该类现象也充分得以体现,这是因为超滤治疗除了能够有效降低血容量之外,还能够阻断神经-激素调节系统和血流动力学之间的恶性循环,同时清楚血液中的炎症介质、Scr、BUN等代谢产物和毒素,从而调制人体的酸碱、水电解质平衡,在治疗原发病的同时,有效地改善了肾功能^[2]。血液滤过与传统的利尿药物治疗方式不同,它是等渗脱水,避免了生理性脱水。而且大多数顽固性心力衰竭的患者在合并肾功能不全时会有电解质紊乱的情况,例如低钠血症、低钾血症、低镁血症等,会导致突发的心律失常甚至猝死,如果在心衰患者的少尿期,单纯通过利尿药物无法达到水电解质平衡,但是通过本研究中的超滤脱水装置即可实现。

综上所述,应用超滤脱水装置对顽固性心衰患者进行超滤治疗的临床疗效显著,能够迅速缓解患者的症状,改善患者心功能,且操作简便,有较高的临床应用价值。

参考文献(References)

- [1] 孙玉玺, 陈维, 徐亚伟, 等. 心力衰竭超滤脱水技术临床应用研究进展[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 36(7): 603-607
Sun Yu-xi, Chen Wei, Xu Ya-wei, et al. Progress in clinical application of ultrafiltration technology for congestive heart failure [J]. Chinese Journal of practical internal medicine, 2016, 36 (7): 603-607
- [2] 刘国庆. 血液透析在急、慢性心衰治疗领域中的尝试[J]. 中国现代药物应用, 2015, 9(11): 110-111
Liu Guo-qing. The application of hemodialysis in the treatment of acute and chronic heart failure [J]. Chinese Journal of modern drug application, 2015, 9(11): 110-111
- [3] 祖丽比娅·艾萨, 帕尔哈提·吐尔逊, 姜述斌. 超滤在难治性心力衰竭中的应用[J]. 实用中西医结合临床, 2015, 15(6): 40-41
Zulibya Esa, Perhat Tuerxun, Jiang Shu-bin. Application of ultrafiltration in the treatment of refractory heart failure [J]. Chinese medicine with traditional Chinese medicine and Western medicine, 2015, 15 (6): 40-41
- [4] Marenzi G, Morpurgo M, Agostoni P. Continuous Ultrafiltration in Acute Decompensated Heart Failure: Current Issues and Future Directions [J]. American Journal of Cardiovascular Drugs Devices & Other Interventions, 2015, 15(2): 103-112
- [5] 姜利. 持续床旁血液滤过治疗顽固性心力衰竭疗效评估 [D]. 泰山医学院, 2015
Jiang Li. Effect evaluation of continuous bedside hemofiltration in the treatment of refractory heart failure [D]. Taishan Medical University, 2015
- [6] 李旭, 刘加明, 李玉琴, 等. 连续性血液透析滤过改善顽固性心力衰竭患者心功能的机制探讨[J]. 中国血液净化, 2015, 14(11): 662-666
Li Xu, Liu Jia-ming, Li Yu-qin, et al. Mechanism of continuous hemodialysis filtration for improving cardiac function in patients with intractable heart failure [J]. China blood purification, 2015, 14 (11): 662-666
- [7] 潘娟. 超滤治疗对慢性心力衰竭急性发作患者心肾功能的影响[D]. 湖南师范大学, 2016
Pan Juan. Influence of ultrafiltration on cardiac and renal function in patients with acute attack of chronic heart failure [D]. Hunan Normal University, 2016
- [8] 王洪瑞, 闫明宇. 普通血液透析治疗慢性肾功能不全并心功能不全患者疗效观察[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2015, 32(2): 158-159
Wang Hong-rui, Yan Ming-yu. Regular hemodialysis in the treatment of chronic renal insufficiency and heart failure in patients with clinical observation [J]. Chinese metallurgical industry medical journal, 2015, 32(2): 158-159
- [9] Goumenos D S, Papachristou E, Papasotiriou M. Renal Replacement Therapy in Patients with Heart and Kidney Failure [J]. Prilozi (Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Oddelenie za medicinski nauki), 2016, 37(2): 43-47
- [10] 金艳盛, 丁岚, 孔明明. 单纯超滤治疗顽固性心力衰竭2例[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2015, 13(11): 1343-1344
Jin Yan-sheng, Ding Lan, Kong Ming-ming. Ultrafiltration alone in the treatment of 2 cases of refractory heart failure [J]. Journal of cardiovascular and pulmonary diseases, 2015, 13(11): 1343-1344

- [11] 徐海燕,熊敏,袁占占. 血液超滤联合持续泵入呋塞米对利尿剂抵抗的顽固性心力衰竭患者心功能及炎症因子的影响[J].河北医药, 2017, 39(9): 1395-1397
Xu Hai-yan, Xiong Min, Yuan Zhan-zhan. Ultrafiltration combined with continuous infusion of furosemide on diuretic resistance in patients with refractory heart failure cardiac function and inflammatory factors[J]. Hebei medicine, 2017, 39 (9): 1395-1397
- [12] 黎晓磊,孔耀中,肖观清,等. 应用生物电阻抗法评估血液透析患者残余肾功能[J].实用医学杂志, 2015, 26(5): 770-774
Li Xiao-lei, Kong Yao-zhong, Xiao Guan-qing, et al. Evaluation of residual renal function in hemodialysis patients by bioelectrical impedance spectroscopy [J]. Journal of practical medicine, 2015, 25 (5): 770-774
- [13] Radzishewsky E, Salman N, Paz H, et al. First experience in ambulatory ultrafiltration therapy for congested heart failure patients in Israel: a feasibility study [J]. Israel Medical Association Journal Imaj, 2015, 17(1): 24-26
- [14] Lu R, Muciñobermejo M, Ribeiro L C, et al. Peritoneal Dialysis in Patients with Refractory Congestive Heart Failure: A Systematic Review[J]. Cardioresenal Medicine, 2015, 5(2): 145-149
- [15] 李文宏,王晋文,陈浩,等. 高频超滤对抗利尿性肾性水肿的疗效评价[J].临床肾脏病杂志, 2015, 15(2): 98-101
Li Wen-hong, Wang Jin-wen, Chen Hao, et al. Evaluation of high frequency ultrafiltration in the treatment of diuretic renal edema[J]. Journal of clinical nephrology, 2015, 15 (2): 98-101
- [16] Wehbe E, Patarroyo M, Talierecio J J, et al. Renal failure requiring dialysis complicating slow continuous ultrafiltration in acute heart failure: importance of systolic perfusion pressure [J]. Journal of Cardiac Failure, 2015, 21(2): 108-115
- [17] Quirós-Ganga P L, Remón-Rodríguez C, Tejuca-Marengo M, et al. Peritoneal dialysis allows successful cardiac transplantation in patients with refractory heart failure [J]. Nefrologia, 2015, 35 (1): 121-124
- [18] 王静,鄢艳,闵宝妹. 缓慢连续性超滤治疗 30 例重度浮肿患者的观察及心理干预[J].中国保健营养, 2016, 26(3): 387-388
Wang Jing, Yan Yan, Min Bao-mei. Slow continuous ultrafiltration treatment of 30 cases of severe edema were observed and the psychological intervention [J]. Chinese health nutrition, 2016, 26 (3): 387-388
- [19] Gin S, Jollivet P, Fournier M, et al. The fate of silicon during glass corrosion under alkaline conditions: A mechanistic and kinetic study with the International Simple Glass[J]. Geochimica Et Cosmochimica Acta, 2015, 151(5): 68-85
- [20] 姚建东. 血液透析超滤加传统药物治疗顽固性心力衰竭 36 例体会[J].武警后勤学院学报(医学版), 2012, 21(7): 555-556
Yao Jian-dong. Hemodialysis, ultrafiltration and traditional drugs in the treatment of 36 cases of refractory heart failure [J]. Journal of Military Logistics College (Medical Edition), 2012, 21(7): 555-556
- [21] Nongnuch A, Assanatham M, Panorchan K, et al. Strategies for preserving residual renal function in peritoneal dialysis patients [J]. Clinical Kidney Journal, 2015, 8(2): 202-209
- [22] Schutyser M A I, Pelgrom P J M, Goot A J V D, et al. Dry fractionation for sustainable production of functional legume protein concentrates [J]. Trends in Food Science & Technology, 2015, 45(2): 327-335

(上接第 1066 页)

- [20] Tabarin A, Diz-Chaves Y, Consoli D, et al. Role of the corticotropin-releasing factor receptor type 2 in the control of food intake in mice: a meal pattern analysis[J]. Eur J Neurosci, 2007, 26(8): 2303-2314
- [21] Gotoh K, Masaki T, Chiba S, et al. Nesfatin-1, corticotropin releasing hormone, thyrotropin-releasing hormone, and neuronal histamine interact in the hypothalamus to regulate feeding behavior [J]. J Neurochem, 2013, 124(1): 90-99
- [22] Price CJ, Hoyda TD, Samson WK, et al. Nesfatin-1 influences the excitability of paraventricular nucleus neurons[J]. J Neuroendocrinol, 2008, 20(8): 245-250
- [23] Konczol K, Bodnar I, Zelena D, et al. Nesfatin-1/NUCB2 may participate in the activation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in rats[J]. NeurochemInt, 2010, 57(3): 189-197
- [24] Stengel A, Goebel M, Wang L, et al. Central Nesfatin-1 reduces dark-phase food intake and gastric emptying in rats: differential role of corticotropin-releasing factor 2 receptor [J]. Endocrinology, 2009, 150(23): 4911-4919
- [25] Pilly PK, Grossberg S. How do spatial learning and memory occur in the brain? Coordinated learning of entorhinal grid cells and hippocampal place cells[J]. J CognNeurosci, 2012, 24(11): 1031-1054
- [26] Wang GJ, Yang J, Volkow ND, et al. Gastric stimulation in obese subjects activates the hippocampus and other regions involved in brain reward circuitry [J]. Proc Natl AcadSci USA, 2006, 103 (2): 15641-15645
- [27] Davidson TL, Chan K, Jarrard LE, et al. Benoit 4 Contributions of the Hippocampus and Medial Prefrontal Cortex to Energy and Body Weight Regulation[J]. Hippocampus, 2009, 19(5): 235-252
- [28] Cenquizca LA, Swanson LW. Analysis of direct hippocampal cortical field CA1 axonal projections to diencephalon in the rat [J]. Journal of Comparative Neurology, 2006, 497(16): 101-114
- [29] Rolls BJ. Creativity needs some serendipity: Reflections on a career in ingestive behavior[J]. PhysiolBehav, 2016, 162: 186-195