

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2025.04.013

rh-BNP 联合沙库巴曲缬沙坦对 ADHF 心功能及 NT-proBNP 水平的影响

郭伟丽，贾佩佩

(郑州市骨科医院重症医学科，河南郑州 450000)

【摘要】目的 探索重组人脑利钠肽 (rh-BNP) 联合沙库巴曲缬沙坦在急性失代偿性心力衰竭 (ADHF) 治疗中的效果。
方法 选取郑州市骨科医院 2022 年 3 月至 2024 年 8 月收治的 86 例 ADHF 患者为研究对象，使用抛币法将其分为多肽类组和抑制剂组。两组均给予基础治疗，多肽类组给予 rh-BNP 治疗，抑制剂组在多肽类组的基础上增加沙库巴曲缬沙坦治疗，对比两组生命体征改善情况、心功能、神经内分泌激素与 N- 末端脑利钠肽前体 (NT-proBNP) 水平、不良反应及预后。**结果** 两组治疗 3 个月后呼吸频率、心率、收缩压水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组 ($P < 0.05$)。两组治疗 3 个月后左室射血分数 (LVEF) 水平较治疗前升高，抑制剂组高于多肽类组；左心室舒张末期内径 (LVEDD)、左心室收缩末期内径 (LVESD) 水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组 ($P < 0.05$)。两组治疗 3 个月后，NT-proBNP、内皮素 -1 (ET-1)、去甲肾上腺素 (NE) 水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组 ($P < 0.05$)。经 Fisher 确切概率法检验，抑制剂组不良反应发生率为 13.95% (6/43)、治疗 1 个月后再入院率为 4.65% (2/43)，与多肽类组的 6.98% (3/43)、11.63% (5/43) 经比较无差异 ($P > 0.05$)。**结论** 联合应用 rh-BNP 和沙库巴曲缬沙坦可改善 ADHF 患者生命体征，调控神经内分泌激素与 NT-proBNP 水平，调节心功能，有一定的安全性，有利于改善预后。

【关键词】 重组人脑利钠肽；沙库巴曲缬沙坦；急性失代偿性心力衰竭；心功能；再入院预测模型

【中图分类号】 R541.6

【文献标志码】 A

文章编号： 1674-1242 (2025) 04-0502-07

The Influence of rh-BNP Combined with Sacubitril/Valsartan on Cardiac Function and NT-proBNP Level in ADHF

GUO Weili, JIA Peipei

(Department of Critical Care Medicine, Zhengzhou Orthopedic Hospital, Zhengzhou, Henan 450000, China)

【Abstract】Objective To explore the effect of recombinant human brain natriuretic peptide (rh-BNP) combined with sacubitril/valsartan in patients with acute decompensated heart failure (ADHF). **Methods** A total of 86 patients with ADHF in Zhengzhou Orthopedic Hospital from March 2022 to August 2024 were selected as the research subjects and divided into the peptide group and the inhibitor group by the coin-tossing method. Both groups were given basic treatment. The peptide group was treated with rh-BNP, and the inhibitor group was treated with sacubitril/valsartan on the basis of the peptide group. The improvement of vital signs, cardiac function, levels of neuroendocrine hormones and N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), adverse reactions and prognosis were compared between the two

收稿日期：2025-04-21。

作者简介：郭伟丽（1989—），河南郑州人，硕士研究生，住院医师，研究方向为骨科重症。邮箱（E-mail）：IEWRYdye68@163.com。

groups. **Results** After 3 months of treatment in both groups, the respiratory rate, heart rate and systolic blood pressure levels decreased compared with those before treatment, and those in the inhibitor group were lower than those in the peptide group ($P<0.05$). After 3 months of treatment in both groups, the left ventricular ejection fraction (LVEF) levels increased compared with those before treatment, and the level in the inhibitor group was higher than that in the peptide group. The levels of left ventricular end-diastolic dimension (LVEDD) and left ventricular end-systolic diameter (LVESD) decreased compared with those before treatment, and the inhibitor group was lower than the peptide group ($P<0.05$). After 3 months of treatment in both groups, the levels of NT-proBNP, endothelin-1 (ET-1) and norepinephrine (NE) decreased compared with those before treatment, and those in the inhibitor group were lower than those in the peptide group ($P<0.05$). By Fisher's exact probability test, the incidence of adverse reactions in the inhibitor group was 13.95% (6/43), and the readmission rate after one month of treatment was 4.65% (2/43), which showed no difference compared with 6.98% (3/43) and 11.63% (5/43) in the peptide group ($P>0.05$). **Conclusion** The combined application can improve the vital signal conditions of patients with ADHF, regulate the levels of neuroendocrine hormones and NT-proBNP, and regulate cardiac function. It has certain safety and is conducive to the improvement of prognosis.

【Key words】 Recombinant Human Brain Natriuretic Peptide (rh-BNP); Sacubitril/Valsartan; Acute Decompensated Heart Failure(ADHF); Cardiac Function; Prediction Model for Heart Failure Readmission

0 引言

急性失代偿性心力衰竭（Acute Decompensated Heart Failure, ADHF）是指由于各种原因心脏功能突然恶化，出现严重的心力衰竭症状和体征，如呼吸困难、乏力、水肿等，需要紧急就医和治疗。在ADHF患者中，由于心脏功能受损，心室壁张力增加，心肌细胞会大量合成和释放脑利钠肽及N-末端脑利钠肽前体（N-Terminal pro-Brain Natriuretic Peptide, NT-proBNP）。同时，利钠肽系统的激活也是机体对心力衰竭的一种代偿机制^[1]。重组人脑利钠肽（Recombinant Human Brain Natriuretic Peptide, rh-BNP）为临床ADHF患者较为常用的治疗药物，可补充外源性利钠肽，改善心功能，但可能出现低血压^[2]。相关研究证实，沙库巴曲缬沙坦对ADHF患者的心脏功能具有调节作用，有助于提升临床治疗的有效性^[3]。基于上述背景，本研究计划采用沙库巴曲缬沙坦与rh-BNP联合治疗方案，分析其实际效果，详细论述如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取郑州市骨科医院2022年3月至2024年8月收治的86例ADHF患者为研究对象，使用抛币法分为多肽类组和抑制剂组各43例。多肽类组男

性26例，女性17例；年龄45~76岁，平均年龄（ 58.72 ± 9.53 ）岁；美国纽约心脏病协会（New York Heart Association, NYHA）心功能分级为Ⅲ级：Ⅳ级=25：18。抑制剂组男性23例，女性20例；年龄46~73岁，平均年龄（ 59.16 ± 7.94 ）岁；NYHA心功能分级为Ⅲ级：Ⅳ级=29：14。两组基本资料经分析无差异（ $P>0.05$ ），组间可比。纳入标准：①符合ADHF的诊断标准^[4]；②NYHA心功能分级处于Ⅲ~Ⅳ级；③处于急性失代偿期；④血流动力学稳定时间大于6h；⑤收缩压不小于90mmHg；⑥患者与家属均已知情，并签署知情同意书。排除标准：①肝肾功能不全；②存在急慢性感染；③患有精神疾病；④患有血液系统疾病；⑤患有恶性肿瘤；⑥对本研究所用药物不耐受。

1.2 方法

两组均接受基础治疗，用药包含扩血管药物、β受体阻滞剂及利尿剂等。

1.2.1 多肽类组

多肽类组给予rh-BNP治疗。以50mL生理盐水稀释0.5mg注射用重组人脑利钠肽（成都诺迪康生物制药有限公司，国药准字S20050033，规格：0.5mg/支），24h微量泵注上述药物，并留意患者

血压状态，必要时调整液体泵注速度。

1.2.2 抑制剂组

抑制剂组在多肽类组的基础上增加沙库巴曲缬沙坦治疗。患者口服沙库巴曲缬沙坦钠片（江苏宣泰药业有限公司，国药准字 H20234043，规格：100mg/片），起初每次口服1/4片，2次/d，监测患者血压状态，必要时调整口服剂量，最大剂量为每次2片，2次/d。

两组均持续治疗3个月。

1.3 观察指标

(1) 生命体征改善情况：包括心率、收缩压、呼吸频率。

(2) 心功能：使用DW-M6彩色超声诊断仪[大为医疗（江苏）有限公司]测定两组的左室射血分数（Left Ventricular Ejection Fraction, LVEF）、左心室收缩末期内径（Left Ventricular End-Systolic Diameter, LVESD）、左心室舒张末期内径（Left Ventricular End-Diastolic Dimension, LVEDD）。

(3) 神经内分泌激素与 NT-proBNP：抽取两组患者晨起空腹肘静脉血3mL，以2800r/min的转速离心12min，取适量血清，使用酶联免疫吸附法测定患者NT-proBNP、内皮素-1（Endothelin-1, ET-1）、去甲肾上腺素（Norepinephrine, NE）。

(4) 不良反应及预后：统计两组治疗期间的不良反应，如头晕、恶心、低血压等；记录两组治疗1个月后的再入院情况。

1.4 统计学方法

使用SPSS 26.0统计学软件进行处理分析，计量资料(NT-proBNP、NE、ET-1等)以均值($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；计数资料(再入院、低血压、头晕等)以百分数(%)表示，行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 生命体征改善情况

两组治疗3个月后呼吸频率、心率、收缩压水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组($P < 0.05$)，具体数据如表1所示。

2.2 心功能改善情况

两组治疗3个月后LVEF水平较治疗前升高，抑制剂组高于多肽类组；LVEDD、LVESD水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组($P < 0.05$)。具体数据如表2所示。

2.3 神经内分泌激素与 NT-proBNP 水平

两组治疗3个月后NT-proBNP、ET-1、NE水平较治疗前降低，抑制剂组低于多肽类组($P < 0.05$)。具体数据如表3所示。

表1 两组生命体征改善情况对比($\bar{x} \pm s$)
Tab.1 Comparison of improvement of vital signs between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	呼吸频率/(次/min)		心率/(次/min)		收缩压/(mmHg)	
	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
多肽类组(n=43)	26.07±4.76	18.15±3.52 [#]	117.78±8.36	87.23±5.82 [#]	157.92±8.34	119.23±8.62 [#]
抑制剂组(n=43)	25.91±4.58	15.26±3.18 [#]	118.13±8.24	80.27±5.12 [#]	158.13±8.15	110.31±7.43 [#]
t值	0.159	3.995	0.196	5.888	0.118	5.140
P值	0.874	0.001	0.846	0.001	0.906	0.001

注：与同组治疗前相比，[#] $P < 0.05$ 。

表2 两组心功能对比($\bar{x} \pm s$)
Tab.2 Comparison of cardiac function between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEDD/mm		LVESD/mm		LVEF/%	
	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
多肽类组(n=43)	67.42±6.87	57.28±5.84 [#]	59.13±6.18	51.64±5.27 [#]	36.78±3.83	43.96±4.82 [#]
抑制剂组(n=43)	67.37±6.92	52.41±4.56 [#]	59.08±6.27	46.73±4.85 [#]	36.82±3.76	48.61±5.03 [#]
t值	0.034	4.310	0.037	4.496	0.049	4.377
P值	0.973	0.001	0.970	0.001	0.961	0.001

注：与同组治疗前相比，[#] $P < 0.05$ 。

表3 两组神经内分泌激素与 NT-proBNP 对比 ($\bar{x} \pm s$)
 Tab.3 Comparison of neuroendocrine hormone and NT-proBNP in the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	NT-proBNP/ (pmol/L)		ET-1/ (ng/L)		NE/ (ng/L)	
	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后	治疗前	治疗3个月后
多肽类组 (n=43)	427.02±21.65	203.14±19.02 [#]	2.83±0.57	2.07±0.43 [#]	202.31±18.47	161.43±16.71 [#]
抑制剂组 (n=43)	425.83±23.17	171.63±14.81 [#]	2.87±0.52	1.83±0.36 [#]	199.64±20.82	146.91±13.54 [#]
t 值	0.246	8.572	0.340	2.806	0.629	4.427
P 值	0.806	0.001	0.735	0.006	0.531	0.001

注：与同组治疗前相比，[#]P<0.05。

2.4 不良反应及预后

经 Fisher 确切概率法检验，抑制剂组不良反应发生率为 13.95% (6/43)，治疗 1 个月后再入院率为 4.65% (2/43)，与多肽类组的 6.98% (3/43) 和 11.63% (5/43) 经比较无差异 (P>0.05)。具体数据如表 4 所示。

表4 两组不良反应及预后对比 [n (%)]

Tab.4 Comparison of adverse reactions and prognosis between the two groups [n(%)]

组别	头晕	恶心	低血压	不良反应发生	治疗1个月后再入院
多肽类组 (n=43)	2 (4.65)	1 (2.33)	0	3 (6.98)	5 (11.63)
抑制剂组 (n=43)	3 (6.98)	2 (4.65)	1 (2.33)	6 (13.95)	2 (4.65)
χ^2 值	—	—	—	—	—
P 值	—	—	—	0.483 [#]	0.433 [#]

注：[#]表示经Fisher确切概率法检验所得P值。

3 讨论

呼吸困难是 ADHF 最主要的症状，患者常有乏力、水肿等症状，活动耐力显著下降，日常生活受到严重限制，如不能进行正常的体力活动、上下楼梯困难、夜间不能平卧等，给患者带来极大的痛苦。ADHF 是一种严重的心血管急症，病情进展迅速，若不及时治疗，急性呼吸衰竭、心源性休克等并发症将接踵而至，甚至导致患者死亡^[5-7]。目前，对心力衰竭患者多以 rh-BNP 治疗，可改善其心脏相关指标，但远期效果尚不显著^[8]。研究指出，沙库巴曲缬沙坦可提升 ADHF 患者的临床效果^[9]。

rh-BNP 通过松弛血管平滑肌、扩大血管管径，减少心脏泵血压力，最终实现心脏功能的优化，进而减轻机体因心力衰竭引发的代偿性应激反应，使交感神经张力降低，儿茶酚胺释放减少，从而减慢心率；还可抑制肾素分泌，进而阻断 RAAS 的激活，减少血管紧张素Ⅱ 的生成，使血管收缩作用减弱，有助

于降低血压，对生命体征的改善有一定的效果^[10]。rh-BNP 联合沙库巴曲缬沙坦可共同作用于机体，一方面可抑制脑啡肽酶的催化作用，另一方面能够拮抗血管紧张素Ⅱ 受体的生物学效应，从而增强心肌舒缩能力，提升心脏泵血效率，使机体各组织器官（包括呼吸肌）得到充分的血液灌注，从而提高呼吸肌的功能，使呼吸运动更加顺畅，有助于呼吸频率恢复正常；通过抑制 RAAS，减轻心脏负荷，改善心脏功能，从而缓解机体的代偿性应激反应，抑制交感神经的过度兴奋，使心率下降；通过抑制 RAAS，减少醛固酮分泌，使肾脏对水钠的重吸收减少，减轻水钠潴留，降低血容量，进而使收缩压下降。加之血容量的减少也减轻了心脏前负荷，有助于改善心脏功能，进一步稳定血压水平^[11]。结果显示，抑制剂组治疗 3 个月后呼吸频率、心率、收缩压水平低于多肽类组，表明联合用药可更有效地调节 ADHF 患者的生命体征相关情况。

结果显示，抑制剂组治疗 3 个月后 LVEDD、LVESD 水平低于多肽类组；LVEF 水平高于多肽类组，表明联合用药在 ADHF 患者心功能方面的改善效果更为明显。rh-BNP 可与血管平滑肌及内皮细胞表面的利钠肽受体进行特异性结合，激活细胞内信号通路，促使环磷酸鸟苷水平上升，最终引发血管扩张反应，尤其是静脉血管，扩张明显，使回心血量减少，减轻心脏承受的充盈压力；使动脉血管扩张，减小心脏射血时的阻力，有利于心脏将血液泵出，增加血液输出量，使心功能得到一定改善^[12]。而在联合应用 rh-BNP 和沙库巴曲缬沙坦的治疗方案中，沙库巴曲缬沙坦发挥抑制脑啡肽酶、激活利钠肽系统的作用，抑制 RAAS 和交感神经系统活性；联合的缬沙坦具有选择性，可有效阻碍血管紧张素Ⅱ 和

1型受体之间的结合反应，抑制RAAS的过度激活。这种联合机制能够减少儿茶酚胺对心肌细胞的不良影响，保持心肌细胞的正常生理状态，提高心肌收缩力和舒张功能。利钠肽系统的激活还可以促进心肌细胞内钙离子的转运，改善心肌细胞的兴奋-收缩耦联，从而有效调节心功能^[13]。这与林天来等^[14]的研究结果相近，后者证实沙库巴曲缬沙坦可有效改善ADHF患者的心脏功能。

rh-BNP可抑制RAAS和交感神经系统的过度激活，降低心肌细胞受到的神经内分泌刺激，减少心肌细胞合成和释放NT-proBNP，且可作用于心脏的压力感受器和化学感受器，调节交感神经的传出冲动，使NE分泌减少，但部分患者可能出现头晕症状^[15]。增加沙库巴曲缬沙坦治疗在改善效果方面更有效，可能的原因有以下几个。①针对NE：ADHF使交感神经系统过度激活，从而导致NE释放增加。沙库巴曲缬沙坦通过抑制RAAS和降低心室壁应力等，缓解机体应激状态，有效控制交感神经系统的亢奋程度，进而减少NE的分泌。②针对NT-proBNP：沙库巴曲缬沙坦通过扩张血管、减轻心脏前负荷，降低心室壁应力，从而减少心肌细胞受到的牵张刺激，抑制NT-proBNP的合成与释放。③针对ET-1：RAAS激活会刺激内皮细胞分泌ET-1，沙库巴曲缬沙坦可抑制该系统，减少ET-1的分泌刺激因素，从而降低ET-1水平，沙库巴曲缬沙坦可抑制脑啡肽酶，使利钠肽水平升高，抑制内皮素转换酶的活性，减少ET-1的生成。④两药联合应用从多方面协同改善神经内分泌激素与NT-proBNP水平，减少患者近期再入院的发生^[16]。研究结果发现，两组不良反应发生率、治疗1个月后再入院率经分析无差异；抑制剂组治疗3个月后ET-1、NE、NT-proBNP水平低于多肽类组，表明两种方案治疗ADHF患者，安全性和预后均有一定改善，但联合应用在调控神经内分泌激素与NT-proBNP水平方面更明显。张小红等^[17]的研究结果指出，在ADHF患者的短期预后方面，沙库巴曲缬沙坦确实可有效发挥其改善作用，与本研究结果相似。

本研究也有不足之处：作为一项单中心回顾性

研究，本研究纳入的样本总量相对有限，未来研究中可增加临床样本量，设计多中心、大样本的前瞻性研究，提高研究结果的普适性和可靠性。另外，本药物治疗方案对ADHF虽然具有良好的疗效，但存在头晕、恶心和低血压等不良反应，在一定程度上会影响患者的治疗依从性，因此针对药物不良反应的快速处置在未来研究中需加强。在本研究中，治疗1个月后患者出现再入院风险，接下来的研究设计将针对患者出院后可能出现短期内再次非计划性入院情况，以NT-proBNP和生命体征为基础性指标构建心衰再入院风险预测模型，筛选出再入院风险的危险因素，并将此模型纳入医院“重症患者风险预警系统”，实现对患者再入院风险的准确评估，提高对ADHF的预警能力，从而降低非计划再入院率。

综上所述，rh-BNP联合沙库巴曲缬沙坦可调控ADHF患者生命体征，调节神经内分泌激素与NT-proBNP水平，改善心功能，有一定的安全性，可改善预后，疗效优于单独使用重组人脑利钠肽。

参考文献

- [1] 朱杰，鲍远林，储岳峰，等. 神经内分泌调控药物在慢性心力衰竭治疗中的应用进展[J]. 中南医学科学杂志, 2023, 51(4): 607-610.
ZHU Jie, BAO Yuanlin, CHU Yuefeng, et al. Application of neuroendocrine regulatory agents in the treatment of chronic heart failure[J]. Medical Sciences Journal of Central South China, 2023, 51(4): 607-610.
- [2] 杨晨，张华巍，潘黎明，等. 沙库巴曲缬沙坦在老年急性失代偿性心力衰竭合并肺动脉高压患者中早期应用的临床观察[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2022, 14(12): 1444-1447, 1451.
YANG Chen, ZHANG Huawei, PAN Liming, et al. Clinical observation on the early application of sacubitril valsartan in elderly patients with acute decompensated heart failure complicated with pulmonary hypertension[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine, 2022, 14(12): 1444-1447, 1451.
- [3] 徐柳，邝娜，高小兰. 沙库巴曲缬沙坦治疗对早期急性失代偿心力衰竭患者血小板活化状态、炎症因子、心肌损伤因子的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(5): 453-457.
XU Liu, KUANG Na, GAO Xiaolan. Effects of sacubitril and valsartan therapy on platelet activation, inflammatory factors and myocar-

- dial damage factors in patients with early acute decompensated heart failure[J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2024, 23(5): 453-457.
- [4] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. *中华心力衰竭和心肌病杂志(中英文)*, 2018, 2 (4) : 196-225.
Heart Failure Group, Chinese Society of Cardiology, Heart Failure Professional Committee, Chinese Medical Doctor Association, Editorial Committee of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guidelines for Diagnosis and Treatment of Heart Failure 2018[J]. *Chinese Journal of Heart Failure and Cardiomyopathy*, 2018, 2(4): 196-225.
- [5] 李亚平, 李海洋, 郑高梅. 左西孟旦联合持续静注呋塞米对急性失代偿性心力衰竭患者血清可溶性基质溶素-2、神经元特异性烯醇化酶水平的影响 [J]. *中国医药导报*, 2023, 20 (23) : 81-84.
LI Yaping, LI Haiyang, ZHENG Gaomei. Effects of levosimendan combined with continuous intravenous furosemide on serum levels of soluble stromal lysin-2 and neuron-specific oligolase in patients with acute decompensated heart failure[J]. *China Medical Herald*, 2023, 20(23): 81-84.
- [6] 周新圆, 曾余佳, 黄春鹤, 等. 出院前康复教育指导对急性失代偿性心力衰竭患者短期生存质量及预后的影响 [J]. *心肺血管病杂志*, 2022, 41 (4) : 380-383.
ZHOU Xinyuan, ZENG Yujia, HUANG Chunhe, et al. Effect of rehabilitation education and guidance before discharge on short-term quality of life and prognosis of patients with acute decompensated heart failure[J]. *Journal of Cardiopulmonary and Vascular Diseases*, 2022, 41(4): 380-383.
- [7] 姚雪媚, 张晓洁, 潘玉娟, 等. 多学科团队心脏康复模式对急性失代偿性心力衰竭患者预后的干预效果 [J]. *河北医药*, 2023, 45 (3) : 466-470.
YAO Xuemei, ZHANG Xiaojie, PAN Yuchang, et al. Effect of multi-disciplinary team cardiac rehabilitation model on prognosis of patients with acute decompensated heart failure[J]. *Hebei Medical Journal*, 2023, 45(3): 466-470.
- [8] 魏王芬, 王文莉. 冻干重组人脑利钠肽治疗老年慢性肺心病合并心力衰竭的安全性与有效性分析 [J]. *贵州医药*, 2023, 47 (9) : 1392-1393.
WEI Wangfen, WANG Wenli. Safety and efficacy of freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide in the treatment of elderly chronic pulmonary heart disease complicated with heart failure[J]. *Guizhou Medical Journal*, 2023, 47(9): 1392-1393.
- [9] 王一麟, 赵文奇, 荣小伟. 沙库巴曲缬沙坦治疗急性失代偿性心力衰竭的临床疗效和安全性评估 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20 (23) : 4314-4317.
WANG Yilin, ZHAO Wenqi, RONG Xiaowei. Clinical efficacy and safety evaluation of sacubitril valsartan in the treatment of acute decompensated heart failure[J]. *Chinese Journal of Integrative Medicine on Cardio-Cerebrovascular Disease*, 2022, 20(23): 4314-4317.
- [10] 姚璐, 田国祥, 陈艳梅, 等. 新活素治疗利尿剂抵抗的高龄急性心力衰竭患者的临床观察 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2022, 14 (6) : 714-716, 726.
YAO Lu, TIAN Guoxiang, CHEN Yanmei, et al. Clinical observation on the treatment of diuretic-resistant elderly patients with acute heart failure[J]. *Chinese Journal of Evidence-Based Cardiovascular Medicine*, 2022, 14(6): 714-716, 726.
- [11] 周明龙, 王加林, 周文杰. 沙库巴曲缬沙坦对急性失代偿性心力衰竭的临床疗效观察 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18 (4) : 435-438.
ZHOU Minglong, WANG Jialin, ZHOU Wenjie. Clinical effect of sacubitril valsartan on acute decompensated heart failure[J]. *Chinese Journal of Emergency Resuscitation and Disaster Medicine*, 2023, 18(4): 435-438.
- [12] 苗艳芳, 朱兵. 冻干重组人脑利钠肽治疗急性失代偿性心力衰竭的临床疗效观察 [J]. *贵州医药*, 2022, 46 (7) : 1040-1041.
MIAO Yanfang, ZHU Bing. Clinical observation of freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide in the treatment of acute decompensated heart failure[J]. *Guizhou Medical Journal*, 2022, 46(7): 1040-1041.
- [13] 张芸, 朱永新, 张颖. 沙库巴曲缬沙坦联合冻干重组人脑利钠肽治疗心力衰竭的疗效及对血浆BNP、NT-proBNP水平的影响 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2023, 22 (4) : 350-353.
ZHANG Yun, ZHU Yongxin, ZHANG Ying. Effect of sacubitril valsartan combined with freeze-dried recombinant human brain natriuretic peptide in the treatment of heart failure and its effect on plasma levels of BNP and NT-proBNP[J]. *Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2023, 22(4): 350-353.
- [14] 林天来, 黄志坚, 魏思灿, 等. 沙库巴曲缬沙坦钠片治疗急性心力衰竭患者的临床研究 [J]. *中国临床药理学杂志*, 2023, 39 (10) : 1389-1392.
LIN Tianlai, HUANG Zhijian, WEI Sican, et al. Clinical study of sacubitril valsartan sodium tablets in the treatment of acute heart failure patients[J]. *The Chinese Journal of Clinical Pharmacology*, 2023, 39(10): 1389-1392.
- [15] 郭瑛, 孙育民, 张雁, 等. 冻干重组人脑利钠肽联合脑啡肽酶抑制剂治疗急性失代偿性心力衰竭的临床疗效及预后分析 [J]. *中国*

- 分子心脏病学杂志, 2022, 22 (5) : 4944-4948.
- GUO Ying, SUN Yumin, ZHANG Yan, et al. Clinical efficacy and prognosis of lyze-dried recombinant human brain natriuretic peptide combined with enkephalase inhibitor in the treatment of acute decompensated heart failure[J]. **Molecular Cardiology of China**, 2022, 22(5): 4944-4948.
- [16] 杜梦琳, 韩清华. 冻干重组人脑利钠肽治疗急性心力衰竭并糖尿病的疗效观察 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20 (9) : 1638-1640.
- DU Menglin, HAN Qinghua. Effect of freeze-dried recombinant hu-
- man brain natriuretic peptide on acute heart failure complicated with diabetes mellitus[J]. **Chinese Journal of Integrative Medicine on Cardio-Cerebrovascular Disease**, 2022, 20(9): 1638-1640.
- [17] 张小红, 李俭强, 李天开, 等. 沙库巴曲缬沙坦对急性失代偿性心力衰竭患者短期预后的改善作用 [J]. 临床内科杂志, 2022, 39 (10) : 671-674.
- ZHANG Xiaohong, LI Jianqiang, LI Tianskai, et al. Effect of sacubitril valsartan on short-term prognosis of patients with acute decompensated heart failure [J]. **Journal of Clinical Internal Medicine**, 2022, 39(10): 671-674.