

- [3] 王钢力, 聂黎行, 张继, 等. 应用近红外光谱技术鉴别红参药材[J]. 中草药, 2008, 39(3): 438-440.
- [4] 余驰, 姜红, 刘爱萍. 近红外漫反射光谱法建立厚朴药材的定性模型[J]. 药物分析杂志, 2009, 29(4): 656-658.
- [5] 王平, 谢洪平, 陈泽琴, 等. 中药材人参的道地性差异的近红外光谱研究[J]. 苏州大学学报, 2004, 24(5): 648-651.
- [6] WOO Young-Ah, CHO Chang-Hee, KIM Hyo-Jin, et al. Classification of cultivation area of ginseng by near infrared spectroscopy and ICP-AES[J]. Microchem J, 2002, 73(3): 299-306.
- [7] 瞿海斌, 叶颖雅, 程翼宇. 近红外光谱快速评价丹参基地药材[J]. 药物分析杂志, 2006, 26(10): 1413-1416.
- [8] 白雁, 余振喜, 孙素琴, 等. 近红外漫反射光谱技术测定牛膝中蜕皮甾酮[J]. 中草药, 2005, 36(9): 1391-1394.
- [9] 黄倩倩, 潘瑞乐, 魏建和, 等. 近红外漫反射光谱法测定黄芩中总黄酮及黄芩苷[J]. 光谱学与光谱分析, 2009, 29(9): 2425-2428.
- [10] 胡钢亮, 吕秀阳, 吴建国, 等. 近红外漫反射光谱法直接测定银杏叶提取物粉末中总黄酮的含量[J]. 药物分析杂志, 2004, 24(1): 18-20.
- [11] 虞科, 胡楚楚, 程翼宇. 近红外光谱法测定复方丹参滴丸中的 3 种有效成分[J]. 中国药理学杂志, 2006, 41(3): 226-229.
- [12] 宋丽丽, 徐晓杰, 范丙义, 等. 近红外光谱法测定六味地黄丸中丹皮酚[J]. 中草药, 2005, 36(8): 1174-1177.
- [13] 刘荔荔, 邢旺兴, 贾暖, 等. 近红外漫反射光谱法测定西洋参中人参的掺入量[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(2): 178-179.
- [14] 马群, 郝贵奇, 乔延江, 等. 近红外漫反射光谱法结合支持向量机测定天然牛黄粉中人工牛黄的掺入量[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(10): 1842-1845.
- [15] 胡钢亮, 陈瑞珍, 程柯, 等. 近红外漫反射光谱快速检测川贝母中浙贝母的掺入量[J]. 药物分析杂志, 2005, 25(2): 150-152.
- [16] 胡钢亮, 吕秀阳, 程柯, 等. 近红外光谱在线检测技术在中药领域中的应用展望[J]. 中国中药杂志, 2003, 28(12): 1117-1119.
- [17] 陈雪英, 李页瑞, 陈勇, 等. 近红外光谱分析技术在赤芍提取过程质量监控中的应用研究[J]. 中国中药杂志, 2009, 34(11): 1355-1358.
- [18] 刘岩, 张延莹, 张金巍, 等. NIR 技术对复方丹参提取过程的在线监控研究[J]. 中草药, 2009, 40(3): 383-386.
- [19] 覃锋, 杨辉华, 吕琳昂, 等. NIR 光谱结合 LLE-PLS 建模用于安神补脑液提取过程分析的研究[J]. 中成药, 2008, 30(10): 1465-1468.
- [20] 瞿海斌, 李斌, 刘雪松, 等. 红参醇提取液浓缩过程近红外光谱在线分析方法[J]. 中国药理学杂志, 2005, 40(24): 1897-1899.
- [21] 杨南林, 程翼羽, 瞿海斌. 一种用于中药纯化过程的近红外光谱分析新方法[J]. 化学学报, 2003, 61(5): 742-747.

## HPLC 法同时测定多维元素胶囊中烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的含量

王琛<sup>1</sup>, 陈彬彬<sup>2</sup>, 邹梅娟<sup>3</sup>, 程刚<sup>3</sup> (1. 厦门医学高等专科学校 厦门 361008; 2. 厦门仙岳医院 厦门 361012; 3. 沈阳药科大学 沈阳 110016)

**摘要:**目的 建立多维元素胶囊中烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的 HPLC 含量测定方法。方法 采用 Diamonsil C<sub>18</sub> 柱(5μm, 4.6mm×250mm), 流动相为庚烷磺酸钠溶液(取庚烷磺酸钠 0.6g, 1000mL 水溶解, 加三乙胺 2.8mL, 用冰醋酸调节 pH 值至 3.0)-甲醇(体积比 6:1); 流速: 1.0 mL·min<sup>-1</sup>; 检测波长: 选择 280nm; 柱温: 40℃; 进样量: 20μL。结果 烟酰胺在 30.0~152.0μg·mL<sup>-1</sup>(r=0.9997)、维生素 B<sub>6</sub> 在 1.0~5.0μg·mL<sup>-1</sup>(r=0.9998)、维生素 B<sub>1</sub> 在 10.5~52.5μg·mL<sup>-1</sup>(r=0.9998)、维生素 B<sub>2</sub> 在 10.5~52.0μg·mL<sup>-1</sup>(r=0.9997) 范围内均呈良好的线性关系, 平均回收率分别为 99.95% (RSD=0.43%)、100.50% (RSD=1.33%)、100.30% (RSD=0.88%) 和 100.50% (RSD=0.90%)。结论 建立的方法灵敏度高、准确度和重现性好, 可作为多维元素胶囊的质量控制方法之一。

**关键词:** 高效液相色谱法; 烟酰胺; 维生素 B<sub>6</sub>; 维生素 B<sub>1</sub>; 维生素 B<sub>2</sub>

中图分类号: R927.2 文献标识码: A 文章编号: 1006-3765(2010)-03-0052-04

## Determination of the contents of nicotinamide, pyridoxine hydrochloride, thiamine hydrochloride and riboflavin in oil-and water-soluble vitamins with minerals capsule by HPLC

WANG Chen<sup>1</sup>, CHEN Bin-bin<sup>2</sup>, ZOU Mei-juan<sup>3</sup>, CHEN Gang<sup>3</sup> (1. Xiamen Medical College, Xiamen 361008;

作者简介: 王琛, 男, 硕士 Tel. (0592)5953809 E-mail fjmstorm@163.com

2. Xiamen Xian Yue Hospital, Xiamen 361012; 3. Shenyang Pharmaceutical University Shenyang 110016)

**ABSTRACT; OBJECTIVE** To develop a HPLC method for determination of the contents of Nicotinamide, Pyridoxine Hydrochloride, Thiamine Hydrochloride and riboflavin in Oil and Water-Soluble Vitamins with Minerals Capsule. **METHOD** The separation was performed with a Diamonsil C18 column ( $5\mu\text{m}$ ,  $4.6\text{mm} \times 200\text{mm}$ ) and a mobile phase of solution of sodium heptanesulfonate (prepare a solution containing 0.6g of sodium heptanesulfonate and 2.8mL triethylamine in 1000 mL of water, and adjust with glacial acetic acid to a pH of 3.0) - methanol (V:V=6:1). The detection wavelength was set at 280 nm. The flow rate was  $1.0\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$  and column temperature was  $40^\circ\text{C}$ . **RESULTS** The calibration curve was linear within the range of  $30.0 \sim 152.0\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  ( $r = 0.9997$ ) for Nicotinamide,  $1.0 \sim 5.0\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  ( $r = 0.9998$ ) for Pyridoxine Hydrochloride,  $10.5 \sim 52.5\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  ( $r = 0.9998$ ) for Thiamine Hydrochloride and  $10.5 \sim 52.0\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  ( $r = 0.9997$ ) for riboflavin. The average recovery was 99.95% (RSD=0.43%), 100.50% (RSD=1.33%), 100.30% (RSD=0.88%) and 100.50% (RSD=0.90%) respectively. **CONCLUSION** This method is sensitive, accurate with a good reproducibility, and can be used for the quality control of Oil- and Water-Soluble Vitamins with Minerals Capsule. **KEY WORDS:** HPLC; Nicotinamide; Pyridoxine Hydrochloride; Thiamine Hydrochloride; riboflavin

多元素胶囊是由 21 种维生素及微量元素组成, 为维生素及矿物质类非处方药药品, 用于预防和治疗因维生素和矿物质所引发的各种疾病。维生素和矿物质均为维持机体正常代谢和身体健康必不可少的重要物质, 是构成多种辅酶和激素的重要成分, 缺乏时可导致代谢障碍, 而引发多种疾病。而人体自身又无法合成这些化合物, 因此必须通过食物链或服用复合维生素制剂予以补充。人体必需维生素可分为两类: 水溶性维生素和脂溶性维生素。其中水溶性维生素中又以 B 族维生素最为重要<sup>[1]</sup>。

由于复合维生素类药物处方成分复杂, 各组分之间有着直接或间接的作用关系, 这就需要对制剂的稳定性进行考察, 最直接的方法就是对组分含量进行测定。现广泛采用方法有毛细管电泳法<sup>[2]</sup>和高效液相色谱法, 但色谱条件及样品处理方法较为复杂, 增加测定成本及测定周期, 并不适宜作为常规的含量测定检测方法, 并且同时测定多元素胶囊中 B 族维生素含量文献未见报道。本文建立了一种采用高效液相色谱同时测定多元素胶囊中烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 含量的方法。样品处理简单易行, 方法准确, 灵敏度高, 用于复合维生素类药物中多种维生素的检测, 可作为制剂产品质量控制方法之一。

## 1 仪器与材料

pHS-3CB 型酸度计 (上海伟业仪器厂), SPD-10Avp 紫外检测器、LC-10ATvp 输液泵 (日本岛津公司), N-2000 双通道色谱工作站 (浙江大学智能信息工程研究所), SZ-93 自动双重纯水蒸馏器 (上海亚荣升华仪器厂), AT-130 色谱柱恒温箱 (天津市鑫洲科技有限公司), 庚烷磺酸钠 (高效液相色谱专用试剂, 山东禹王), 冰醋酸 (色谱纯, 天津科密欧), 甲醇 (色谱纯, 山东禹王), 双重蒸馏水 (自制), 样品 (自制), 烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub> 对照品由中国药品生物制品检定所提供。

## 2 方法与结果

**2.1 色谱条件的选择** 色谱柱: Diamonsil C<sub>18</sub> ( $5\mu\text{m}$ ,  $4.6\text{mm} \times 250\text{mm}$ ); 流动相: 庚烷磺酸钠溶液 (取庚烷磺酸钠 0.6g, 1000mL 水溶解, 加三乙胺 2.8 mL, 用冰醋酸调节 pH 值至 3.0)-甲醇 (体积比 6:1); 流速:  $1.0\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$ ; 检测波长: 选择 280 nm; 柱温:  $40^\circ\text{C}$ ; 进样量:  $20\mu\text{L}$ 。

**2.2 溶液的制备** 对照品溶液的制备: 精密称取烟酰胺对照品约 38 mg、维生素 B<sub>1</sub> 对照品约 13 mg 和维生素 B<sub>2</sub> 对照品约 13 mg, 置 500 mL 棕色量瓶中, 超声 10~15 min, 放冷至室温, 精密加入维生素 B<sub>6</sub> 对照品溶液 (精密称取维生素 B<sub>6</sub> 对照品约 25 mg, 置 100mL 量瓶中, 用 5% 冰醋酸溶液溶解并稀释至刻度, 摇匀) 5mL, 用 5% 冰醋酸溶液稀释至刻度, 用  $0.45\mu\text{m}$  微孔滤膜过滤, 取续滤液备用。

供试品溶液的制备: 取 20 粒胶囊, 除去胶囊, 将内容物研细, 精密称取细粉适量 (约相当于烟酰胺 7.5 mg), 置 100 mL 量瓶中, 加 5% 冰醋酸溶液适量, 超声 10~15 min, 放冷至室温, 用 5% 冰醋酸溶液稀释至刻度, 摇匀, 用  $0.45\mu\text{m}$  微孔滤膜过滤, 取续滤液作为供试品溶液。

**2.3 系统适用性试验** 取对照品溶液及供试品溶液在上述色谱条件下测定, 色谱图见图 1。理论板数按烟酰胺峰计算应不低于 2000, 各相邻峰之间的分离度大于 1.5。

**2.4 线性关系考察** 精密称取烟酰胺对照品约 38.0mg、维生素 B<sub>1</sub> 对照品约 13.1mg、维生素 B<sub>2</sub> 对照品约 13.0mg、置 250mL 棕色量瓶中超声 10~15min, 放冷至室温, 精密加入维生素 B<sub>6</sub> 对照品溶液 (取 25.0mg 维生素 B<sub>6</sub> 置 100mL 量瓶中, 用 5% 冰醋酸稀释至刻度, 摇匀) 5mL, 以 5% 冰醋酸溶液溶解并稀释至浓度 (以烟酰胺计) 约  $152\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的贮备液。精密量取贮备液 2.0、4.0、5.0、7.5、10.0mL, 置 10mL 量瓶中, 加 5% 冰醋酸溶液稀释至刻度, 进样  $20\mu\text{L}$ 。以峰面积 (A) 为纵坐标, 以浓度 (C) 为横坐标, 绘制标准曲线。烟酰胺回归方程: A

=2408.1C-1954.7,  $r = 0.9997$ ; 维生素 B<sub>6</sub> 回归方程:  $A = 15763C-989.07$ ,  $r = 0.9998$ ; 维生素 B<sub>1</sub> 回归方程:  $A = 937.83C-8334.2$ ,  $r = 0.9998$ ; 维生素 B<sub>2</sub> 回归方程:  $A = 31407C-23701$ ,  $r = 0.9997$ , 结果表明, 烟酰胺在 30.0 ~

152.0  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、维生素 B<sub>6</sub> 在 1.0 ~ 5.0  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、维生素 B<sub>1</sub> 在 10.5 ~ 52.5  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、维生素 B<sub>2</sub> 在 10.5 ~ 52.0  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  范围内均呈良好的线性关系。

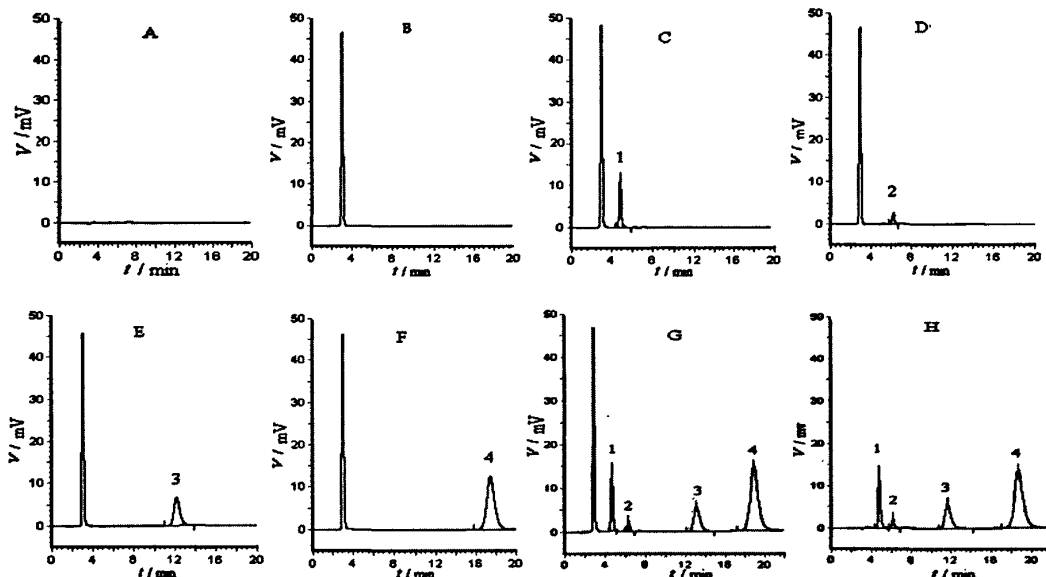


图 1 烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 色谱图

A-溶剂; B-空白样品; C~F-阴性对照; G-样品; H-对照 1. 烟酰胺; 2. 维生素 B<sub>6</sub>; 3. 维生素 B<sub>1</sub>; 4. 维生素 B<sub>2</sub>

**2.5 精密度试验** 精密吸取对照品溶液 20  $\mu\text{L}$ , 重复进样 6 次, 计算各峰面积。烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的 RSD 分别为 1.06%、1.47%、1.12%、1.00%, 表明色谱系统精密度良好。

**2.6 重复性试验** 精密称供试品 6 份, 按“2.2”项方法制备供试品溶液, 按上述色谱条件测定, 根据各峰面积计算, 烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的 RSD 分别为 1.33%、1.97%、1.22%、1.80%, 表明方法具有良好的重复性。

表 1 烟酰胺回收率结果 ( $n=9$ )

| Samples    | 1     | 2      | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8      | 9      |
|------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| madd/mg    | 3.18  | 3.19   | 3.18  | 7.50  | 7.41  | 7.50  | 11.20 | 11.25  | 11.33  |
| mfound/mg  | 3.17  | 3.21   | 3.17  | 7.44  | 7.39  | 7.53  | 11.17 | 11.28  | 11.34  |
| Recovery/% | 99.75 | 100.57 | 99.74 | 99.18 | 99.76 | 100.4 | 99.74 | 100.27 | 100.10 |
| Average/%  |       |        |       |       | 99.95 |       |       |        |        |
| RSD/%      |       |        |       |       | 0.43  |       |       |        |        |

表 2 维生素 B<sub>6</sub> 回收率结果 ( $n=9$ )

| Samples    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| madd/mg    | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.250 | 0.250 | 0.260 | 0.380 | 0.380 | 0.370 |
| mfound/mg  | 0.101 | 0.102 | 0.100 | 0.252 | 0.252 | 0.257 | 0.373 | 0.378 | 0.377 |
| Recovery/% | 101.4 | 102.0 | 100.8 | 100.9 | 100.9 | 98.9  | 98.3  | 99.6  | 102.0 |
| Average/%  |       |       |       |       | 100.5 |       |       |       |       |
| RSD/%      |       |       |       |       | 1.33  |       |       |       |       |

**2.7 稳定性试验** 取同一份供试品溶液, 室温下静置, 分别于 0.1、2、3、4、6、8、16、10、12h 进样, 按上述色谱条件测定, 烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的 RSD 分别为 1.47%、0.50%、1.21%、0.79%, 表明供试品在 12h 内具有良好的稳定性。

**2.8 回收率试验** 采用加样回收法, 称取已知含量的供试品共 9 份, 按低、中、高浓度分别精密加入烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 对照品适量, 按上述色谱条件测定, 分析结果 (见表 1~4)。

表 3 维生素 B1 回收率结果 (n=9)

| Samples    | 1     | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7    | 8     | 9     |
|------------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| madd/mg    | 1.02  | 1.02 | 1.01 | 2.53  | 2.49  | 2.56  | 3.74 | 3.70  | 3.71  |
| mfound/mg  | 1.01  | 1.02 | 1.00 | 2.56  | 2.52  | 2.59  | 3.73 | 3.74  | 3.73  |
| Recovery/% | 99.2  | 99.6 | 99.1 | 101.1 | 101.4 | 101.1 | 99.8 | 101.0 | 100.6 |
| Average/%  | 100.3 |      |      |       |       |       |      |       |       |
| RSD/%      | 0.88  |      |      |       |       |       |      |       |       |

表 4 维生素 B<sub>2</sub> 回收率结果 (n=9)

| Samples    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7    | 8    | 9     |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| madd/mg    | 1.03  | 1.00  | 1.01  | 2.71  | 2.71  | 2.65  | 3.70 | 3.80 | 3.72  |
| mfound/mg  | 1.04  | 1.02  | 1.02  | 2.71  | 2.73  | 2.66  | 3.70 | 3.76 | 3.75  |
| Recovery/% | 101.4 | 102.1 | 100.6 | 100.0 | 100.6 | 100.5 | 99.9 | 99.0 | 100.9 |
| Average/%  | 100.5 |       |       |       |       |       |      |      |       |
| RSD/%      | 0.90  |       |       |       |       |       |      |      |       |

2.9 样品测定 取3批样品,按“2.2”项方法制得供试品溶液,按上述色谱条件测定,记录色谱峰面积,根据各峰面积用外标法计算样品含量(质量分数),测定结果(见表5)。

表 5 多元素胶囊中烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 含量测定结果 (n=3)

| Batch Number | w(Nicotinamide)/%      | w(Vitamin B <sub>6</sub> )/% | w(Vitamin B <sub>1</sub> )/% | w(Vitamin B <sub>2</sub> )/% |
|--------------|------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 20080501     | $4.933 \times 10^{-1}$ | $1.623 \times 10^{-2}$       | $1.721 \times 10^{-1}$       | $1.747 \times 10^{-1}$       |
| 20080502     | $4.606 \times 10^{-1}$ | $1.528 \times 10^{-1}$       | $1.577 \times 10^{-1}$       | $1.661 \times 10^{-1}$       |
| 20080503     | $4.554 \times 10^{-1}$ | $1.540 \times 10^{-2}$       | $1.605 \times 10^{-1}$       | $1.679 \times 10^{-1}$       |

3 讨论与结论

3.1 色谱条件的选择 为同时测定烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 的含量,在综合了文献<sup>[3-4]</sup>报道的基础上,经过反复推敲、试验,最终确定以庚烷磺酸钠溶液(取庚烷磺酸钠 0.6g,1000 mL 水溶解,加三乙胺 2.8mL,用冰醋酸调节 pH 值至 3.0)-甲醇(体积比 6:1)为流动相进行测定。

3.1 测定波长的选择 将烟酰胺、维生素 B<sub>6</sub>、维生素 B<sub>1</sub> 和维生素 B<sub>2</sub> 标准溶液分别扫描 200~400nm 的吸收谱线,烟酰胺最大吸收波长 261 nm、维生素 B<sub>6</sub> 最大吸收波长 293 nm、维生素 B<sub>1</sub> 最大吸收波长 260 nm 和维生素 B<sub>2</sub> 最大吸收波长 268 nm,为兼顾多种维生素的测定,本实验选择了 280nm 作为测定波长<sup>[5-6]</sup>。

3.2 流动相 pH 值测定的影响 流动相 pH 值对色谱峰行为有较大影响,pH 值改变,维生素 B<sub>1</sub>、维生素 B<sub>2</sub> 出峰位置会明

显发生变化,同时也影响分离度,经多次试验,本文选定最佳 pH 值为 3.0

3.3 本品为复方维生素类制剂,处方组分复杂,相互间干扰较大,本文建立的方法经测定,其他组分并无干扰。本法可作为该制剂产品质量控制方法之一。

参考文献

[1] LI K, WANG H J, PAN Z H et al. Simultaneous Determination of Four Water Soluble Vitamins in Multivitamin Tablets by Ion-Pair Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography [J]. Chinese Journal of Chromatography(色谱), 2003, 21(1): 66-68

[2] YAN J, WANG X R, ZHANG J Q et al. Determination of Compound Vitamin B Tablets by Capillary Electrophoresis [J]. Chinese Journal of Modern Applied Pharmacy(中国现代应用药学), 2002, 19(4): 326-327

[3] WANG M X. Assay of the water-soluble vitamins in compound amino acid capsules [J]. Chinese Journal of Biochemical Pharmaceutics(中国生化药物杂志), 2004, 25(3): 163-164

[4] LIU X L, WU G, ZHONG W B. Determination of the contents of Nicotinamide, Pyridoxine Hydrochloride, Thiamine Hydrochloride and riboflavin in Compound Vitamin B Solution by HPLC [J]. Chinese Pharmaceutical Affairs(中国药事), 2003, 17(4): 241-242

[5] CHEN G L, LI Y L, LIU M et al. Determination of four vitamins in compound vitamin B tablets by HPLC [J]. Chinese Journal of Hospital Pharmacy(中国医院药学杂志), 2006, 26(10): 1256-1258

[6] Oil- and Water-Soluble Vitamins with Minerals Tablets [S]. USP29-NF24, 2407.

# HPLC法同时测定多维元素胶囊中烟酰胺、维生素B6、维生素B1和维生素B2的含量

作者：[王琛](#), [陈彬彬](#), [邹梅娟](#), [程刚](#), [WANG Chen](#), [CHEN Bin-bin](#), [ZOU Mei-juan](#), [CHEN Gang](#)  
作者单位：[王琛, WANG Chen\(厦门医学高等专科学校, 厦门, 361008\)](#), [陈彬彬, CHEN Bin-bin\(厦门仙岳医院, 厦门, 361012\)](#), [邹梅娟, 程刚, ZOU Mei-juan, CHEN Gang\(沈阳药科大学, 沈阳, 110016\)](#)  
刊名：[海峡药学](#)  
英文刊名：[STRAIT PHARMACEUTICAL JOURNAL](#)  
年, 卷(期)：2010, 22(3)

## 参考文献(6条)

- [1. USP29-NF24. Oil-and Water-Soluble Vitamins with Minerals Tablets](#)
- [2. CHEN G L; LI Y L; LIU M Determination of four vitamins in compound vitamin B tablets by HPLC\[期刊论文\]-中国医院药学杂志 2006\(10\)](#)
- [3. LIU X L; WU G; ZHONG W B Determination of the contents of Nicotinamide, Pyridoxine Hydrochloride, Thiamine Hydrochloride and riboflavin in Compound Vitamin B Solution by HPLC\[期刊论文\]-中国药事 2003\(04\)](#)
- [4. WANG M X Assay of the water-soluble vitamins in compound amino acid capsules\[期刊论文\]-中国生化药物杂志 2004\(03\)](#)
- [5. YAN J; WANG X R; ZHANG J Q Determination of Compound Vitamin B Tablets by Capillary Electrophoresis \[期刊论文\]-中国现代应用药学 2002\(04\)](#)
- [6. LI K; WANG H J; PAN Z H Simultaneous Determination of Four Water Soluble Vitamins in Multivitamin Tablets by Ion-Pair Reversed-Phase High Performance Liquid Chromatography\[期刊论文\]-色谱 2003\(01\)](#)

## 本文读者也读过(10条)

- [1. 袁利娟. 陈东波. YUAN Li-juan. CHENG Dong-bo HPLC法测定小儿四维葡钙颗粒中维生素B1、维生素B2的含量\[期刊论文\]-宜春学院学报2008, 30\(4\)](#)
- [2. 李延志. 陈韵正. 李少旦. 黄明元. 吕昌银. Li Yan-zhi. Chen Yun-zheng. Li Shao-dan. Huang Ming-yuan. Lv Chang-yin 高效液相色谱法同时测定多维营养片中维生素B6、烟酰胺和泛酸钙\[期刊论文\]-中国卫生检验杂志 2007, 17\(11\)](#)
- [3. 马启华. 阮静. 刘晓玥. 饶宏英 高效液相色谱法检测预混料中烟酰胺的含量\[期刊论文\]-饲料广角2008\(22\)](#)
- [4. 李小燕. 刘淑英 HPLC法测定烟酰胺片的含量\[期刊论文\]-中国药事2003, 17\(1\)](#)
- [5. 吴美香. 欧阳吉德. 齐皓. 康乐 RP-HPLC法测定维生素B1, B2及B6片中含量\[期刊论文\]-中国药师2008, 11\(3\)](#)
- [6. 李祥胜. 阚家义. LI Xiang-sheng. KAN Jia-yi 复合维生素B注射液4种维生素含量测定\[期刊论文\]-安徽医药 2009, 13\(7\)](#)
- [7. 杨宏伟. YANG Hongwei HPLC法测定六合维生素丸中4种水溶性维生素的含量\[期刊论文\]-西北药学杂志 2008, 23\(6\)](#)
- [8. 王曼熙 复合氨基酸胶囊中水溶性维生素的含量测定\[期刊论文\]-中国生化药物杂志2004, 25\(3\)](#)
- [9. 孙萍. 刘辉. 李诒光. 张文惠 高效液相色谱法同时测定复方维生素咀嚼片中维生素B1、B2及B6的含量\[期刊论文\]-江西中医药2009, 40\(7\)](#)
- [10. 殷建忠. 周玲仙. 周建于. 王琦. 吴少雄 10种野生食用鲜花维生素B1、B2、C含量测定\[期刊论文\]-中国公共卫生 2004, 20\(2\)](#)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_haixyx201003022.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_haixyx201003022.aspx)