



老年原发性高血压病人血尿酸水平与动态血压的关系

张琼

引用本文:

张琼. 老年原发性高血压病人血尿酸水平与动态血压的关系[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(10): 1389–1392.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.10.016>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

合肥市某三甲医院健康体检者血尿酸水平及其与高血压患病率的相关性分析

Correlation analysis of the serum uric acid level with hypertension among health examinees in a tertiary hospital of Hefei

蚌埠医学院学报. 2016, 41(10): 1316–1318 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2016.10.018>

老年原发性高血压病人血压变异性与脑白质疏松的相关性研究

Study on the relationship between blood pressure variability and leukoaraiosis in elderly patients with essential hypertension

蚌埠医学院学报. 2018, 43(6): 774–777 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.06.022>

原发性高血压病人早期肾损伤影响因素的临床研究

Study on the influencing factor of early renal damage in patients with primary hypertension

蚌埠医学院学报. 2019, 44(2): 167–170 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.02.008>

高血压病人动态动脉硬化指数与血浆纤维蛋白原及D-二聚体的相关性研究

Correlations of ambulatory arterial stiffness index with plasma fibrinogen and D-dimer in patients with hypertension

蚌埠医学院学报. 2020, 45(12): 1658–1661 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2020.12.017>

维生素D水平与PCI术后病人早期24h动态血压变化的相关性研究

Study on the correlation between vitamin D level and early 24-hour ambulatory blood pressure changes in patients after PCI

蚌埠医学院学报. 2019, 44(12): 1608–1613 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.12.009>

老年原发性高血压病人血尿酸水平与动态血压的关系

张琼

[摘要] **目的:**探讨老年原发性高血压病人体内血尿酸水平与动态血压的关系。**方法:**随机选取 61 例老年原发性高血压病人进行 24 h 动态血压检查,并采血检测血尿酸水平,根据血尿酸水平中位数将病人分为尿酸正常组(NUA 组)和尿酸偏高组(HUA 组),比较 2 组 24 h 收缩压和舒张压平均值(24hSBP 和 24hDBP)、白昼收缩压和舒张压平均值(dSBP 和 dDBP)、夜间收缩压和舒张压平均值(nSBP 和 nDBP),及血压变异性(BPV)参数包括 24 h 收缩压标准差(24hSBPSD)、24 h 舒张压标准差(24hDBPSD)。并行相关分析血尿酸水平与各动态血压参数的相关性。按 24hSBP 再将病人分为血压控制良好组和血压控制不良组,比较 2 组血尿酸水平和动态血压各参数的区别。**结果:**HUA 组 24hSBP、dSBP 和 24hSBPSD 均较 NUA 组增高($P < 0.05$),并与血尿酸水平呈显著正相关关系($P < 0.05 \sim P < 0.01$);血压控制良好组血尿酸水平低于血压控制不良组($P < 0.01$);血压控制良好组 24hSBP、dSBP 和 nSBP 水平均低于血压控制不良组($P < 0.01$)。**结论:**老年原发性高血压病人血尿酸水平越高,收缩压也随之增高,收缩压 BPV 也越大,监测血尿酸水平对高血压的防治有重要临床意义。

[关键词] 高血压;血尿酸;血压变异;24 h 动态血压检查

[中图法分类号] R 544.1 [文献标志码] A DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.10.016

Relationship of serum uric acid and ambulatory blood pressure in elderly patients with primary hypertension

ZHANG Qiong

(Department of Geriatrics, The First Hospital Affiliated to USTC, Anhui Provincial Hospital, Hefei Anhui 230001, China)

[Abstract] **Objective:** To explore the relationship of serum uric acid and ambulatory blood pressure in patients with primary hypertension. **Methods:** The 24-hour ambulatory blood pressure in 61 elderly patients with primary hypertension was monitored, and the serum levels of uric acid were detected. According to the median level of serum uric acid, the patients were divided into the normal uric acid group (NUA group) and high uric acid group (HUA group). The 24 h average systolic and diastolic blood pressure (24hSBP and 24hDBP), daytime average systolic and diastolic blood pressure (dSBP and dDBP), nighttime average systolic and diastolic blood pressure (nSBP and nDBP) and blood pressure variability (BPV) [including 24-hour systolic blood pressure standard deviation (24hSBPSD) and 24-hour diastolic blood pressure standard deviation (24hDBPSD)] were compared between two groups. The correlation between serum uric acid level and blood pressure indexes was analyzed. According to 24hSBP, the patients were divided into the group with good blood pressure control and the group with poor blood pressure control, and the differences of serum uric acid level and ambulatory blood pressure parameters between the two groups were compared. **Results:** The 24hSBP, dSBP and SBPSD in HUA group were higher than those in NUA group ($P < 0.05$), and significantly positively correlated with the serum uric acid level ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The uric acid level in the group with good blood pressure control was lower than that in the group with poor blood pressure control ($P < 0.01$). The levels of SBP, dSBP and nSBP in the group with good blood pressure control were lower than those in the group with poor blood pressure control ($P < 0.01$). **Conclusions:** With the increasing of the level of serum uric acid in patients with primary hypertension, the systolic blood pressure and BPV increase. Monitoring the serum uric acid has important clinical significance in the prevention of hypertension.

[Key words] hypertension; serum uric acid; blood pressure variability; 24-hour ambulatory blood pressure monitoring

高血压是老年人常见的慢性病,随着高血压研究的深入,在老年原发性高血压病人评估中除了血压绝对值外,血压变异性(BPV)的作用越来越被人们重视。BPV 是指一定时间内血压波动的程度,

2013 年欧洲高血压指南指出动态血压不仅可反映病人的血压绝对值,而且能监测 BPV^[1]。BPV 与高血压靶器官损伤有关,是预测老年病人心脑血管事件的重要指标,决定高血压病人预后^[2-3]。尿酸是人体嘌呤代谢的最终产物,老年人代谢功能及尿酸排泄功能较差,易出现血尿酸水平升高;血尿酸升高可导致高血压发病率升高,是高血压发病的独立危险因素^[4-6],但目前关于血尿酸和高血压病人血压

[收稿日期] 2019-07-29 [修回日期] 2020-10-20

[作者单位] 中国科技大学附属第一医院(安徽省立医院)干部病房,安徽合肥 230001

[作者简介] 张琼(1983-),女,硕士,主治医师。

水平、BPV 的相关性研究较少,尤其在老年病人中。本研究旨在了解老年高血压病人体内血尿酸水平和血压、BPV 的关系,为老年人群高血压的防治提供参考。现作报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选择 61 例 2014 年 10 月至 2016 年 4 月老年原发性高血压病人为研究对象;其中男 50 例,女 11 例;年龄 62 ~ 94 岁。所有入选对象符合《中国高血压防治指南 2010》诊断标准,在未使用降压药物并且静息状态下,3 次非同日收缩压 ≥ 140 mmHg 和/或舒张压 ≥ 90 mmHg,或者已明确诊断为高血压,亦或者正在服用降压药物。体格检查和实验室检查排除继发性高血压、严重肾功能不全、严重贫血、肿瘤、严重感染、饮酒、痛风急性发作。

1.2 方法 记录受试者年龄、性别,取空腹静脉血,采用全自动生化分析仪测定血尿酸及血糖水平。根据血尿酸中位数^[7-8]将病人分为尿酸正常组(NUA 组,血尿酸 < 329 $\mu\text{mol/L}$)和尿酸偏高组(HUA 组,血尿酸 ≥ 329 $\mu\text{mol/L}$)。采用无创性便携式袖带血压监测仪监测 2 组肱动脉血压,设置白昼(6:00 - 22:00)每 30 min 自动充气测量 1 次,晚上(22:01 - 5:59)每 1 h 测量 1 次,监测期间保持袖带与心脏部位同一水平线,白天可从事日常活动,避免剧烈运动,袖带充气时停止活动,手臂自然放松,以免影响测量结果,有效记录需 $> 80\%$ 。比较 2 组 24 h 收缩压和舒张压平均值(24hSBP 和 24hDBP)、白昼收缩压和舒张压平均值(dSBP 和 dDBP)、夜间收缩压和舒张压平均值(nSBP 和 nDBP),及 BPV 参数包括 24 h 收缩压标准差(24hSBPSD)、24 h 舒张压标准差(24hDBPSD)。并行相关分析血尿酸水平与各动态血压参数的相关性。将研究对象按 24hSBP 分为血压控制良好组(A 组,24hSBP ≤ 130 mmHg)和血压控制不良组(B 组,24hSBP > 130 mmHg),比较 2 组血尿酸水平和动态血压各参数的区别。

1.3 统计学方法 采用 t (或 t') 检验、 χ^2 检验和 Pearson 线性相关分析。

2 结果

2.1 2 组一般资料比较 2 组年龄及性别比、血糖差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性(见表 1)。

2.2 2 组血压水平及 BPV 参数比较 2 组病人

24hDBP、dDBP、nSBP 和 nDBP 差异无统计学意义($P > 0.05$),NUA 组 nDBP 和 dSBP 均低于 HUA 组($P < 0.05$);NUA 组 24hSBPSD 水平低于 HUA 组($P < 0.05$),2 组 24hDBPSD 差异无统计学意义($P > 0.05$)(见表 2)。

表 1 2 组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

分组	n	年龄/岁	男性[n;百分率(%)]	血尿酸 /($\mu\text{mol/L}$)	血糖/(mmol/L)
NUA 组	30	80.17 \pm 9.30	23(76.67)	263.17 \pm 47.52	6.19 \pm 2.21
HUA 组	31	80.52 \pm 8.40	27(87.10)	419.64 \pm 83.40	5.70 \pm 1.12
t	—	0.15	1.12*	9.04 [#]	1.09 [#]
P	—	> 0.05	> 0.05	< 0.01	> 0.05

*示 χ^2 值;#示 t' 值

2.3 血尿酸与动态血压各参数的 Pearson 相关分析 病人血尿酸与 24hSBP、dSBP、24hSBPSD 呈正相关关系($r = 0.372, 0.364, 0.324, P < 0.05 \sim P < 0.01$)。

2.4 不同血压水平的血尿酸及动态血压参数的比较 A 组血尿酸水平低于 B 组($P < 0.01$);A 组 24hSBP、dSBP 和 nSBP 水平低于 B 组($P < 0.01$),2 组 24hDBP、dDBP、nDBP、24hSBPSD 和 24hDBPSD 差异均无统计学意义($P > 0.05$)(见表 3)。

3 讨论

高血压在老年人中发病率很高,病情进展可引起靶器官受损,导致冠心病、脑卒中、心衰、肾衰等疾病,引发恶性心脑血管事件。血尿酸与高血压的发生发展关系紧密,陈涛等^[9]在全国 9 省市进行的调查分析显示高血压的发生率与血尿酸水平呈正相关;另一项在 43 ~ 84 岁的人群中的研究^[5]显示,高尿酸的高血压发病率是低尿酸的 1.65 倍;一项进行了 20 年随访的队列研究^[10]检查了最初健康的中年人 20 年前后的血清尿酸水平,结果发现,最初或 20 年后的血尿酸水平越高,或者 20 年后尿酸水平升高越明显,发生突发性高血压的风险就越高。PERLSTEIN 等^[6]研究发现,考虑代谢因素及生活方式等混杂因素后,血尿酸水平仍可独立预测高血压进展。2017 年中国高尿酸血症相关疾病诊疗多学科专家共识中将高尿酸血症的定义为血尿酸水平 > 420 $\mu\text{mol/L}$,不论男女^[11]。本研究中 HUA 组血尿酸水平处于正常值高限及轻中度高尿酸血症之间,但 24hSBP 及白昼 SBP 水平较尿酸正常组即有明显升高,且与尿酸水平明显正相关,证实了尿酸升高确是高血压的影响因素。本研究同时发现,2 组病人

24hDBP、dDBP、nSBP 和 nDBP 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 一方面可能是因为老年高血压病人动脉硬化、血管弹性下降, DBP 不升反降, 故老年高血压多表现为以 SBP 为主的收缩期高血压, DBP 相对变化少; 另一方面可能因为尿酸对 SBP 的影响程度较高。血尿酸引起血压升高的机制目前认可的有以下

几种: (1) 尿酸沉积于血管内皮, 直接损伤血管内皮, 血液中脂质易沉积, 诱发动脉粥样硬化; (2) 内皮损伤后诱发血小板聚集黏附, 促进血栓的生成^[12]; (3) 使一氧化氮水平降低; (4) 血管平滑肌细胞增殖; (5) 升高的血尿酸水平可激活肾素-血管紧张素系统^[13]。

表 2 2 组血压水平及 BPV 参数比较 ($\bar{x} \pm s$; mmHg)

分组	n	24hSBP	24hDBP	dSBP	dDBP	nSBP	nDBP	24hSBPSD	24hDBPSD
NUA 组	30	125.80 ± 11.32	69.20 ± 5.01	126.53 ± 11.88	70.40 ± 5.03	125.13 ± 11.83	68.10 ± 6.58	13.31 ± 3.25	10.98 ± 2.68
HUA 组	31	132.16 ± 11.67	67.39 ± 6.30	133.16 ± 11.72	68.65 ± 6.45	130.32 ± 13.45	65.13 ± 7.56	15.19 ± 3.25	10.86 ± 2.30
t	—	2.16	1.24	2.19	1.18	1.60	1.63	2.26	0.19
P	—	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05

表 3 不同血压水平的血尿酸及动态血压参数的比较 ($\bar{x} \pm s$; mmHg)

分组	n	24hSBP	24hDBP	dSBP	dDBP	nSBP	nDBP	24hSBPSD	24hDBPSD	血尿酸/($\mu\text{mol/L}$)
A 组	35	120.80 ± 6.85	67.26 ± 5.48	121.77 ± 6.59	69.40 ± 5.56	119.66 ± 7.48	65.63 ± 6.95	13.34 ± 3.21	11.24 ± 2.67	310.43 ± 93.30
B 组	26	140.12 ± 7.93	69.65 ± 5.88	140.85 ± 8.90	71.00 ± 5.93	138.69 ± 10.18	67.88 ± 7.58	15.52 ± 3.20	10.48 ± 2.15	386.12 ± 103.16
t	—	10.18	1.63	9.63	1.08	8.42	1.20	2.63	1.19	2.30
P	—	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01

YOKOKAWA 等^[14]研究发现高尿酸血症在男性高血压病人中的发病率是血压正常男性人群的 1.79 倍, 而女性则是 6 倍。而轻至中度的高尿酸血症常常与高血压相伴发生^[15]。本研究显示, 当按血压水平分组时, 血压控制不良组血尿酸水平较血压控制良好组明显升高, 且与血压水平呈正相关 ($P < 0.01$), 说明血压水平影响血尿酸, 高血压亦可导致高尿酸, 与上述研究结果一致。究其原因, 可能与高血压致肾功能损害、尿酸排泄减少及高血压致肾脏小动脉硬化、肾小管局部缺氧, 乳酸堆积与血尿酸竞争排泄等原因有关^[15]。

BPV 是描述一定时间内血压波动的程度的指标, 受人体的行为、外在环境及神经内分泌的影响, 是血压最基本的生理特征之一, 可分为短时 BPV (24 h 内)、长期 BPV (数日、数周、数月数年的 BPV)^[3], 本文将血压标准差作为评估短时 BPV 的指标。BPV 增大不仅使高血压病人肾脏、心脏损害加重^[2, 16], 并促使动脉粥样硬化发生^[17], ROTHWELL 等^[18]研究显示, 收缩压 BPV 的增大使脑卒中的风险增高; 除此之外, BPV 还可导致心血管事件的发生率和死亡率升高^[3], 其对高血压病人靶器官损害和预后的预测作用甚至已超过血压均值这一指标^[19], 血压控制良好的高血压病人中, BPV

对高血压预后依然有预测价值^[20]。本研究发现, 升高的血尿酸水平不仅能影响老年高血压病人的绝对水平, 并且可引起收缩压的 BPV 增大, 加重血压波动程度, 推测其原因, 可能与血尿酸水平升高促进动脉粥样硬化发生及血管平滑肌细胞增殖, 血管顺应性降低有关, 而 BPV 增大又造成血管内皮受损, 形成恶性循环, 因此对于老年高血压病人, 不仅要注意控制血压波动, 降低 BPV, 而且要积极干预体内较高的血尿酸水平。已有研究^[21]发现, 高血压病人在降压的基础上联合降尿酸治疗, 24hSBP 变异明显下降, 也证实了控制尿酸水平可使高血压病人获益。

血尿酸可通过多种机制促进高血压的发生与进展, 血尿酸水平较高的高血压病人血压也升高, 血压波动性也很大, 因此在老年病人中加强血尿酸监控可能对早期高血压的预防有一定价值, 在老年高血压病人中早期重视并控制血尿酸水平, 并尽早干预高尿酸水平、使用降尿酸药物可能延缓高血压的发展, 减轻靶器官损害。有专家认为高尿酸血症可作为高血压的预测指标, 并建议将控制血尿酸水平作为高血压防治的新靶点^[22-23]。本文证实, 正常高限的血尿酸可导致血压升高, 推测通过降低原发性高血压病人体内血尿酸水平可能起到辅助降压的作用, 将有望为老年高血压新的治疗药物的发现提供

一些理论参考。

[参 考 文 献]

- [1] MANCIA G, FAGARD R, NARKIEWICZ K, *et al.* 2013 ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *J Hypertens*, 2013, 31(7): 1281.
- [2] PARATI G, OCHOA JE, BILO G. Blood pressure variability, cardiovascular risk, and risk for renal disease progression [J]. *Curr Hypertens Rep*, 2012, 14(5): 421.
- [3] PARATI G, OCHOA JE, LOMBARDI C, *et al.* Assessment and management of blood pressure variability [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2013, 10: 143.
- [4] 童全秀, 纪勤炯. 合肥市某三甲医院健康体检者血尿酸水平及其与高血压患病率的相关性分析 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2016, 41(10): 1316.
- [5] 林卓夫. 金湾区中老年人血尿酸水平与高血压病相关性探讨 [J]. *中国医学创新*, 2016, 13(7): 20.
- [6] CHEN MY, WANG AP, WANG JW, *et al.* Coexistence of hyperuricaemia and low urinary uric acid excretion further increases risk of chronic kidney disease in type 2 diabetes [J]. *Diabetes Metab*, 2019, 45(6): 557.
- [7] 王枚, 任安, 叶山东. 2型糖尿病患者血尿酸水平与尿蛋白/肌酐的相关性研究 [J]. *中国临床保健杂志*, 2012, 15(4): 341.
- [8] 张军霞, 向林, 董靖, 等. 空腹血糖受损患者血尿酸与踝臂指数的相关性研究 [J]. *临床内科杂志*, 2016, 33(5): 315.
- [9] 陈涛, 李卫, 王杨, 等. 高尿酸血症的患病情况及相关因素分析 [J/CD]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2012, 6(13): 49.
- [10] KANBAY M, GIRERD N, MACHU JL, *et al.* Impact of uric acid on hypertension occurrence and target organ damage: insights from the STANISLAS cohort with a 20-year follow-up [J]. *Am J Hypertens*, 2020, 33(9): 869.
- [11] 梅长林, 葛均波, 邹和健, 等. 中国高尿酸血症相关疾病诊疗多学科专家共识 [J]. *中华内科杂志*, 2017, 56(3): 235.
- [12] BAGHERI B, ZARGARI M, MESHKINI F. Uric acid and coronary artery disease, two sides of a single coin: a determinant of antioxidant system or a factor in metabolic syndrome [J]. *J Clin Diag Res*, 2016, 10(2): 27.
- [13] 朱少芳, 何文畅. 高尿酸血症与高血压 [J]. *中国心血管病研究*, 2012, 10(3): 230.
- [14] YOKOKAWA H, FUKUDA H, SUZUKI A, *et al.* Association between serum uric acid levels/hyperuricemia and hypertension among 85, 286 Japanese workers [J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2016, 18(1): 53.
- [15] 王洪莎, 郭蔚莹. 高尿酸血症与高血糖、高血压及肥胖的关系 [J]. *中国老年学杂志*, 2016, 36: 5729.
- [16] WEI FF, LI Y, ZHANG L, *et al.* Beat-to-beat, reading-to-reading, and day-to-day blood pressure variability in relation to organ damage in untreated Chinese [J]. *Hypertension*, 2014, 63(4): 790.
- [17] SCHILLACI G, BILO G, PUCCI G, *et al.* Relationship between short-term blood pressure variability and large-artery stiffness in human hypertension: findings from 2 large databases [J]. *Hypertension*, 2012, 60(2): 369.
- [18] ROTHWELL PM, HOWARD SC, DOLAN E, *et al.* Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure, and episodic hypertension [J]. *Lancet*, 2010, 375(9718): 895.
- [19] SCHILLACI G, PUCCI G, PARATI G. Blood pressure variability: an additional target for antihypertension treatment [J]. *J Hypertension*, 2011, 58(2): 133.
- [20] ROTHWELL PM. Limitations of the usual blood-pressure hypothesis and importance of variability, instability, and episodic hypertension [J]. *Lancet*, 2010, 375(9718): 938.
- [21] 欲晓, 李卫华, 谢强, 等. 降尿酸治疗对伴发无症状高尿酸血症的高血压患者的血压影响 [J]. *临床心血管病杂志*, 2012, 28(11): 857.
- [22] BUZAS R, TAUTU OF, DOROBANTU M, *et al.* Serum uric acid and arterial hypertension—Data from Sephar III survey [J]. *PLoS One*, 2018, 13(7): e0199865.
- [23] 李京秀, 刘璟璐, 鱼龙浩, 等. 高尿酸血症与高血压病相关性的研究进展 [J]. *现代生物医学进展*, 2015, 15(5): 969.

(本 文 编 辑 刘 梦 楠)

(上 接 第 1388 页)

- [7] 张宗余, 刘怀莹, 秦泗锋, 等. 编织囊袋扩张-椎体后凸成形术治疗骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折疗效观察 [J]. *蚌埠医学院学报*, 2018, 43(12): 1591.
- [8] 郭瑞, 文豪, 杨科学, 等. 椎体强化术后骨水泥渗漏并发症与危险因素的研究进展 [J]. *中华创伤杂志*, 2019, 35(1): 50.
- [9] 王德鑫, 赵涛, 孙方贵, 等. 三点穿刺法结合可控方向球囊技术经皮椎体后凸成形术治疗胸腰椎骨质疏松性压缩骨折 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2015, 17(3): 201.
- [10] 朱迪, 尚春风, 刘宏建, 等. 弯角穿刺针椎体成形术治疗胸、腰椎骨质疏松性椎体压缩骨折 [J]. *中华骨科杂志*, 2019, 39(12): 737.
- [11] 谢华, 李继春, 何劲, 等. 骨水泥分布对椎体成形术后疗效影响的研究 [J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(22): 1400.
- [12] 杨慎玺, 曹雷. PVP 术后骨水泥椎管内渗漏的相关因素分析及经皮椎管内镜技术治疗探究 [J]. *实用骨科杂志*, 2019, 25(6): 547.
- [13] 王惠东, 姚方超, 傅智轶, 等. 经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩性骨折术中骨水泥渗漏的相关因素 [J]. *脊柱外科杂志*, 2019, 17(3): 192.
- [14] 王峰, 雷涛, 苗德超, 等. 经皮椎体成形术与经皮椎体后凸成形术治疗重度骨质疏松性椎体压缩骨折的疗效对比 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2017, 3(3): 143.

(本 文 编 辑 周 洋)