

胡桃夹综合征诊断治疗进展 ——基于英国胡桃夹综合征指南



扫一扫下载全文

管娜

100034 北京大学第一医院儿科

通信作者:管娜, Email: guanna@163.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2017.23.005

【摘要】 胡桃夹综合征临床表现轻重不一, 常见表现为非肾小球性血尿和直立性蛋白尿, 此外还可表现为直立不耐受、腹痛、腰痛、胃肠道症状和性腺静脉曲张等, 严重者可导致失血性贫血和肾静脉血栓。对于不典型表现者易被误诊和漏诊。75% 的患儿经 24 个月保守治疗可恢复。一些直立调节障碍者应用米多君和肾上腺皮质激素治疗有效。对于病情严重者需手术干预。2017 年英国发表了胡桃夹综合征诊治指南, 现结合该指南介绍相关诊治进展。

【关键词】 胡桃夹综合征; 诊断; 治疗

Advances in diagnosis and treatment of Nutcracker syndrome—Based on the guideline of Nutcracker syndrome in England Guan Na

Department of Pediatrics, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China

Corresponding author: Guan Na, Email: guanna@163.com

【Abstract】 Patients with Nutcracker syndrome manifest with different symptoms, and microscopic non-glomerular hematuria, orthostatic proteinuria are the common features, and orthostatic intolerance, abdominal or flank pain, gastrointestinal symptoms and gonadal varices, etc. are also can be seen. Severe syndromes can lead to hemorrhagic anemia and renal thrombosis. Patients with uncommon symptoms might be misdiagnosed or missed diagnosis. Around 75% of children with Nutcracker syndrome will relieve after 24 months conservative therapy. Some patients with orthostatic adjustment disorder can be effectively treated by midodrine and cortin, however, some children with severe symptoms need surgical treatment. Now, the progress on diagnosis and treatment of Nutcracker syndrome based on guideline published by England in 2017 is introduced.

【Key words】 Nutcracker syndrome; Diagnosis; Treatment

胡桃夹综合征主要是指左肾静脉压迫综合征, 是由于左肾静脉在腹主动脉和肠系膜上动脉所形成的夹角或腹主动脉和脊柱之间受机械挤压导致左肾静脉回流受阻, 左肾、输尿管及生殖腺静脉压力增高导致的一系列临床症候群。近年, 关于该病的诊断和治疗有了新的进展。2017 年英国学者发表了胡桃夹综合征指南建议^[1-2], 现基于该指南对胡桃夹综合征的诊治进展进行阐述。英国指南强调, 胡桃夹综合征与胡桃夹现象不同, 若只有左肾静脉扩张现象而无临床表现者为胡桃夹现象, 被认为是正常变异^[1]。胡桃夹综合征表现多样, 除了血尿和直立性蛋白尿外, 还有多种未被充分认识到的其他症状。保守治疗为主要治疗手段, 但一些严重患儿则需外科干预。

1 发生概况

英国指南指出, 胡桃夹综合征的确切发病率不详, 有报道无症状血尿患者中 40% 通过超声检查确诊了胡桃夹综合征。缺乏确切的统一的诊断标准及该病临床症状的多样性影响了临床诊断。该病可能存在漏诊情况。胡桃夹综合征可发生在任何年龄, 年轻人和中年人

高发, 男女均可患病, 青春期身高迅速增长时更易发生。多见于体型瘦长者, 生物阻抗分析显示体脂含量低者发生风险高^[3]。

2 解剖分型

根据解剖结构, 胡桃夹综合征分为前胡桃夹综合征、后胡桃夹综合征、前胡桃夹并后胡桃夹综合征。英国指南指出, 前胡桃夹综合征最常见, 是指左肾静脉走行在腹主动脉和肠系膜上动脉之间的夹角处受压。后胡桃夹综合征少见, 文献中仅有 19 例报道, 指左肾静脉走行在腹主动脉和脊柱间狭窄间隙受压。前胡桃夹并后胡桃夹综合征罕见于左肾静脉重复畸形, 其中 1 分支走行在腹主动脉和肠系膜上动脉夹角间受压, 另一分支走行在腹主动脉和脊柱间受压^[1]。

3 病因

任何可导致左肾静脉受压的因素均可引起胡桃夹综合征。常见原因包括腹膜后脂肪组织减少及肠系膜上动脉和腹主动脉之间夹角过小。肠系膜上动脉由腹主动脉发出, 在肠系膜上动脉起始部与腹主动脉之间存在夹角, 左肾静脉走行其间。英国指南指出, 一些小样

本研究显示肠系膜上动脉和腹主动脉之间夹角过小, $<35^{\circ} \sim 39^{\circ}$ 对胡桃夹综合征具有一定诊断价值。肝脏和胰腺位于左肾静脉水平与胡桃夹综合征有很强的相关性^[4]。此外, 胰腺肿瘤、腹主动脉瘤、腹主动脉旁淋巴结大、睾丸动脉变异、左肾静脉高位、左肾下垂和脊柱前突等也可导致胡桃夹综合征, 在临床诊断过程中需予以鉴别^[1]。

4 病理生理机制及临床表现

英国指南指出, 胡桃夹综合征最常见的临床表现包括盆腔痛、腰痛、血尿、性腺静脉曲张(包括精索静脉曲张和卵巢静脉综合征)和体位性蛋白尿。近年研究显示, 除了上述常见表现外, 胡桃夹综合征还可表现为失血性贫血、直立调节障碍、胃肠道症状, 严重者可发生肾静脉血栓。由于胡桃夹综合征症状多样, 缺乏特异性, 易被漏诊和误诊。

4.1 左肾静脉相关解剖基础 左肾静脉长 6 ~ 10 cm, 走行在肠系膜上动脉和十二指肠水平段后面, 腹主动脉前方注入下腔静脉。左肾静脉接受来自左肾及输尿管、左肾上腺静脉、左睾丸静脉(或左卵巢静脉)和腰静脉的静脉血回流^[5]。

4.2 血尿 血尿最常见, 但一些患者可无血尿表现。血尿可表现为镜下血尿或肉眼血尿, 其中镜下血尿常见, 肉眼血尿多间断出现, 活动后可加重。血尿是由于左肾静脉高压导致位于左肾穹窿的静脉窦壁破裂出血引起的非肾小球性血尿, 也被称为特发性肾出血。膀胱镜检查可见左侧输尿管喷血。严重血尿可导致失血性贫血甚至需输血治疗^[6]。Orczyk 等^[7] 回顾性分析 1980 年至 2014 年发表的 55 项研究的 112 例胡桃夹综合征患者资料, 结果显示贫血发生率为 13%。

4.3 腰痛、腹痛 腰、腹痛较常见。疼痛可向臀部和后腿后部放射, 坐位、直立位、行走或骑车可加重疼痛, 是胡桃夹综合征所致腰痛、腹痛的特点。严重疼痛者需用止痛药缓解^[8]。疼痛原因被认为是与左肾静脉扩张有关的内脏痛、性腺静脉充血、左肾静脉回流障碍导致的左腰静脉压力增高及血块流经左输尿管引起的绞痛有关^[5]。

4.4 性腺静脉曲张相关表现 左侧精索静脉曲张较常见于胡桃夹综合征男性患者, 可致男性不育症。女性可有左侧卵巢静脉曲张, 从而引起盆腔淤血, 表现为下腹坠痛、腰背痛和痛经等。性腺静脉曲张同时可伴肾盂、输尿管、肾盏、臀部和外阴静脉曲张^[1]。英国指南指出, 虽然胡桃夹综合征可导致盆腔淤血, 但不同于盆腔淤血综合征。盆腔淤血综合征是与盆腔静脉扩张和反流相关的盆腔疼痛, 直立位加重, 持续 6 个月以上, 多见于成年女性。

4.5 直立性蛋白尿 直立性蛋白尿是常见表现, 蛋白

尿程度不一, 严重者可表现为大量蛋白尿。蛋白尿来源于左侧肾脏。确切发生机制尚未阐明。动物实验显示左肾静脉受压后肾小球毛细血管静水压差增大, 出球小动脉阻力增加, 尿蛋白增加。血中去甲肾上腺素及血管紧张素 II 水平增高可能参与其中^[9]。

4.6 直立调节障碍 胡桃夹综合征患儿可表现为严重的直立调节障碍。日本学者报道了 53 例胡桃夹综合征患儿, 其中 22 例存在直立不耐受, 主要表现为头晕、不良视听刺激时恶心、站立时恶心或晕厥、乏力或疲劳、心悸气短、晨起不适、面色苍白、畏食和头痛等^[10]。其中 6 例症状严重者不能正常上学。上述症状被认为可能与左肾静脉受压血液回流受阻导致患儿基础血压偏低, 加之左肾上腺静脉回流障碍引起左肾上腺功能障碍导致的一过性阿狄森病样症状及自主神经功能障碍有关。日本学者证实, 严重直立调节障碍的患儿血和尿皮质醇水平显著低于健康人, 醋酸氟氢可的松治疗可改善患儿症状。

4.7 胃肠道症状 有胡桃夹综合征并胃肠道症状的个案报道, 胃肠道症状的发生与肠系膜上动脉综合征有关, 多见于年轻女性。肠系膜上动脉走行在十二指肠水平部前方。当肠系膜上动脉和腹主动脉之间夹角过小至 $6^{\circ} \sim 22^{\circ}$ 时, 除了引起左肾静脉受压导致胡桃夹综合征外, 肠系膜上动脉可压迫十二指肠水平部, 引起肠系膜上动脉综合征, 临床表现为十二指肠梗阻症状包括腹痛、呕吐和体质量减轻, 慢性病程, 俯卧位或左侧卧位可缓解腹痛。影像学表现为胃和十二指肠近端扩张^[11-13]。

4.8 肾静脉血栓 肾静脉血栓是少见但严重的并发症, 有个案报道^[14]。Mallat 等^[14] 报道 1 例 24 岁既往健康女性, 因左侧腰痛伴肉眼血尿 3 d 急诊就诊, 追问病史患者自儿童期有慢性疲劳、头痛、间断肉眼血尿和慢性左腰痛症状。患者体型瘦长, 体质量指数 (BMI) 为 17.2 kg/m^2 , 血红蛋白 90 mg/L , 尿蛋白 (+ + + +), 24 h 尿蛋白定量 2 g。经 CT 血管造影确诊胡桃夹综合征。患者经低分子肝素和华法林抗凝治疗 3 周后血栓消失。

5 诊断及鉴别诊断

英国指南强调, 临床症状和体征对胡桃夹综合征的诊断至关重要, 是诊断胡桃夹综合征的必备条件, 不能仅凭影像学检测到的左肾静脉扩张诊断该病。由于胡桃夹综合征表型多样, 易被误诊和漏诊。对于具有上述临床表现, 尤其是体型消瘦及症状与体位相关者需特别注意本病。对不明原因镜下血尿和发作性肉眼血尿者需进行病因鉴别, 行尿常规、尿红细胞形态、尿培养和肾脏影像学检查排除其他引起血尿的疾病, 也有本病与肾小球疾病并存的报道。对表现为蛋白尿者需确定是否为直立性蛋白尿。对于有可疑直立调节障碍者可行直

立倾斜试验进一步明确。对于以腹痛和腰痛起病者,在排除腹腔炎症、结石、占位、结缔组织病等疾病的同时需考虑胡桃夹综合征可能性。

对于临床怀疑者需进一步行影像学检查。英国指南^[1]建议首选左肾静脉超声多普勒检查,该检查的敏感性为 69%~90%,特异性为 89%~100%。若不能确诊可选择 CT 血管造影和磁共振血管造影,严重者可采用肾静脉造影。但也有学者将肾静脉超声检查作为初步筛查方法。

尽管左肾静脉超声检查被建议为首选检查方法,但由于儿童患者检查区域狭小,不同体位各项参数变化较大,左肾静脉超声检查的准确性受检查人员技术影响较大。英国指南未提出明确的超声检查诊断标准。目前文献报道存在不同的超声检查诊断标准^[1-2,15-18],无统一标准^[1]。目前的超声检查参数和标准主要有 2 个指标:(1)左肾静脉肾门部与腹主动脉肠系膜上动脉夹角部位内径比值为 3.0~5.0;(2)左肾静脉在腹主动脉和肠系膜上动脉夹角部位与肾门处血流峰速度比值为 2.0~5.0。

CT 动脉显像和磁共振血管成像均可明确看到左肾静脉解剖结构,可证实左肾静脉受压和扩张及肾周和性腺静脉曲张,可排除其他引起胡桃夹综合征的病因,但不能测定血液流速。目前存在多种诊断参数和标准,尚无定论^[1]。Berthelot 等^[5]认为左肾静脉内径比值(肾门/腹主动脉肠系膜上动脉夹角部位)3.0~4.0 特异性较好。英国指南^[1]建议左肾静脉内径比值(肾门/腹主动脉肠系膜上动脉夹角部位) ≥ 4.9 (特异度 100%)最为特异。鸟嘴征是指左肾静脉在受压部位急剧变窄,是公认的最具特异性的 CT 检查征象。Said 等^[18]提出胡桃夹综合征的 CT 征象包括鸟嘴征、左肾静脉内径比值 ≥ 4.9 ,肠系膜上动脉和腹主动脉夹角 $< 41^\circ$,左肾门附近侧支循环建立。也有学者认为肠系膜上动脉和腹主动脉夹角诊断意义有限^[5]。CT 检查具有辐射暴露和造影剂过敏风险。磁共振血管造影检查指标和 CT 相似,相对无创,辐射量少,对软组织显像更清晰。

若上述检查仍不能确诊,可行肾静脉造影或血管内超声检查。这 2 种检查为有创检查,若左肾静脉和下腔静脉压力差 > 3 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)可确诊,是确诊胡桃夹综合征的金标准,但通常用于症状严重者。该检查既可确定解剖结构改变、压力梯度变化,又可显示造影剂在肾静脉的淤滞及从输尿管周围和肾周静脉侧支循环反流至肾上腺和性腺静脉^[1]。英国指南^[1]也指出,该检查结果虽然非常准确,但胡桃夹综合征患者和健康人左肾静脉和下腔静脉压力差值可存在重叠,健康人也可表现为左肾静脉和下腔静脉压力差 > 3 mmHg。

6 治疗

6.1 治疗原则 英国指南^[1]指出,关于胡桃夹综合征

的治疗指征和治疗方案问题仍存争议。治疗方案的选择取决于病情严重程度。对表现为轻度血尿或轻度可耐受的综合征时,推荐保守治疗。对于肉眼血尿(尤其是反复性);症状严重者(包括腰痛或腹痛、贫血、自主神经功能障碍、肾功能受损包括持续性体位性蛋白尿和精索静脉曲张);18 岁以下儿童经保守治疗 24 个月无好转,成人经 6 个月保守治疗无改善或加重者考虑外科干预。

6.2 保守治疗 重点是增长体质量。有报道胡桃夹综合征症状缓解与患者 BMI 增高明显相关^[19]。75% 的 18 岁以下患儿经 24 个月的保守治疗获得缓解,其缓解主要机制是腹腔内和肠系膜上动脉区纤维组织增多,腹膜后脂肪组织增加及静脉侧支循环的形成使左肾静脉高压缓解。有个案报道应用血管紧张素转换酶抑制剂治疗体位性蛋白尿并获得缓解^[9],但对体位性蛋白尿的远期预后研究有限,是否需用药物干预及药物治疗的远期效果尚无定论。日本学者对直立不耐受患儿采用米多君治疗可有效缓解症状,对于血皮质醇低的病情严重者应用醋酸氢氟可的松 0.05~0.10 mg/d 治疗使症状缓解^[10]。

6.3 外科干预 包括开放性手术、腹腔镜手术和介入治疗左肾静脉支架植入术。有关外科干预方法已有较多报道^[1-2],其中开放性手术为经典治疗方法,可有效缓解症状。需要指出,肾静脉支架植入术的案例近年增多,但对该方法的应用尚存争议。有学者指出,介入治疗缺乏长期研究结果,支架植入后有发生血栓形成、血管穿孔、支架移位至下腔静脉或心脏严重者需开胸手术治疗等严重问题的风险,且支架植入后需抗凝治疗,可导致药物不良反应及女性患者妊娠困难等问题,对于儿童患者尤其需要谨慎^[20]。

7 小结

由于胡桃夹综合征的症状不具有特异性,存在漏诊情况。对于具有血尿、蛋白尿、直立不耐受、腰痛、性腺静脉曲张、胃肠道症状、急性失血性贫血及肾静脉血栓表现的患者需警惕胡桃夹综合征的可能性。对于有临床症状者进一步行血管影像学检查有助于确诊。对胡桃夹综合征患者治疗的目的一方面预防肾脏损害,另一方面改善症状缓解患儿痛苦。根据病情确定治疗方案,绝大多数患儿保守治疗可恢复,但病情严重者需手术干预。手术干预可有效治疗胡桃夹综合征,开放手术仍为主要治疗方法。

参考文献

- [1] Ananthan K, Onida S, Davies AH. Nutcracker syndrome: an update on current diagnostic criteria and management guidelines [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2017, 53 (6): 886-894. DOI: 10.1016/j.ejvs. 2017.02.015.
- [2] 张卫星. 胡桃夹综合征的诊治进展 [J]. 现代泌尿外科杂志, 2014, 19(1): 10-14.

Zhang WX. The progress of diagnosis and treatment of Nutcracker syndrome[J]. J Mod Urol, 2014, 19(1): 10-14.

[3] Yavuz S, Kiyak A, Er A, et al. The utility of bioimpedance analysis for monitoring the children with Nutcracker syndrome[J]. Eur J Pediatr, 2015, 174(10): 1393-1397. DOI: 10. 1007/s00431-015-2535-3.

[4] Yun SJ, Nam DH, Ryu JK, et al. The roles of the liver and pancreas in renal Nutcracker syndrome[J]. Eur J Radiol, 2014, 83(10): 1765-1770. DOI: 10. 1016/j. ejrad. 2014. 07. 011.

[5] Berthelot JM, Douane F, Maugars Y, et al. Nutcracker syndrome: a rare cause of left flank pain that can also manifest as unexplained pelvic pain[J]. Joint Bone Spine, 2017, 84(5): 557-562. DOI: 10. 1016/j. jbspin. 2016. 10. 006.

[6] Hmida W, Mallat F, Othmen MB, et al. Modified medial nephropexy for treatment of the anterior Nutcracker syndrome[J]. Urol Ann, 2014, 6(4): 352-355. DOI: 10. 4103/0974-7796. 141004.

[7] Orczyk K, Łabetowicz P, Łodziński S, et al. The Nutcracker syndrome. Morphology and clinical aspects of the important vascular variations: a systematic study of 112 cases[J]. Int Angiol, 2016, 35(1): 71-77.

[8] Aslan A, Barutca H, Kocaaslan C, et al. Pulsatile mass sensation with intense abdominal pain; atypical presentation of the Nutcracker syndrome[J]. Pol J Radiol, 2016, 81: 507-509. DOI: 10. 12659/PJR. 898166.

[9] Ha TS, Lee EJ. ACE inhibition can improve orthostatic proteinuria associated with Nutcracker syndrome[J]. Pediatr Nephrol, 2006, 21(11): 1765-1768. DOI: 10. 1007/s00467-006-0206-3.

[10] Koshimichi M, Sugimoto K, Yanagida H, et al. Newly-identified symptoms of left renal vein entrapment syndrome mimicking orthostatic disturbance[J]. World J Pediatr, 2012, 8(2): 116-122. DOI: 10. 1007/s12519-012-0349-1.

[11] Inal M, Unal Daphan B, Karadeniz Bilgili MY. Superior mesenteric artery syndrome accompanying with Nutcracker syndrome: a case report[J]. Iran Red Crescent Med J, 2014, 16(10): e14755. DOI: 10. 5812/ircmj. 14755.

[12] Nunn R, Henry J, Slessor AA, et al. A model example: coexisting superior mesenteric artery syndrome and the Nutcracker phenomenon[J]. Case Rep Surg, 2015, 2015: 649469. DOI: 10. 1155/2015/649469.

[13] Srisajakul S, Prapaisilp P, Bangchokdee S. Imaging features of vascular compression in abdomen: fantasy, phenomenon, or true syndrome[J]. Indian J Radiol Imaging, 2017, 27(2): 216-224. DOI: 10. 4103/ijri. IJRI_7_17.

[14] Mallat F, Hmida W, Jaidane M, et al. Nutcracker syndrome complicated by left renal vein thrombosis[J]. Case Rep Urol, 2013, 2013: 168057. DOI: 10. 1155/2013/168057.

[15] Kurklinsky AK, Rooke TW. Nutcracker phenomenon and nutcracker syndrome[J]. Mayo Clin Proc, 2010, 85(6): 552-559. DOI: 10. 4065/mcp. 2009. 0586.

[16] Gulleroglu K, Gulleroglu B, Baskin E. Nutcracker syndrome[J]. World J Nephrol, 2014, 3(4): 277-281. DOI: 10. 5527/wjn. v3. i4. 277.

[17] 姚勇. 体位性蛋白尿与胡桃夹现象[J]. 中国医刊, 2011, 46(5): 20-23. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-1070. 2011. 05. 005.

Yao Y. Postural proteinuria and nutcracker phenomenon[J]. Chin J Med, 2011, 46(5): 20-23. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-1070. 2011. 05. 005.

[18] Said SM, Głowiczki P, Kalra M, et al. Renal Nutcracker syndrome: surgical options[J]. Semin Vasc Surg, 2013, 26(1): 35-42. DOI: 10. 1053/j. semvascsurg. 2013. 04. 006.

[19] Alaygut D, Bayram M, Soylu A, et al. Clinical course of children with Nutcracker syndrome[J]. Urology, 2013, 82(3): 686-690. DOI: 10. 1016/j. urology. 2013. 03. 048.

[20] Korkes F. Nutcracker syndrome: how are we cracking the nuts and whose nuts are we cracking? [J]. Int Braz J Urol, 2017, 43(4): 788-790. DOI: 10. 1590/S1677-5538. IBJU. 2016. 0517.

(收稿日期: 2017-10-26)

(本文编辑: 李建华)

• 读者 • 作者 • 编者 •

2017 年本刊可直接用缩写的常用词汇

C 反应蛋白 (CRP)	肌酸激酶同工酶 (CK-MB)	室间隔缺损 (VSD)
白细胞 (WBC)	计算机 X 线断层照像术 (CT)	胎牛血清 (FBS)
白细胞介素 (IL)	甲型肝炎病毒 (HAV)	体质量指数 (BMI)
磁共振成像 (MRI)	碱性磷酸酶 (ALP)	脱氧核糖核酸 (DNA)
蛋白质印迹 (Western blot)	静脉用免疫球蛋白 (IVIG)	系统性红斑狼疮 (SLE)
电化学发光 (ECL)	巨细胞病毒 (CMV)	心电图 (ECG)
动脉导管未闭 (PDA)	聚合酶链反应 (PCR)	新生儿重症监护病房 (NICU)
动脉血二氧化碳分压 [$p_a(\text{CO}_2)$]	聚偏二氟乙烯 (PVDF)	血红蛋白 (Hb)
动脉血氧分压 [$p_a(\text{O}_2)$]	磷酸甘油醛脱氢酶 (GAPDH)	氧气 (O_2)
杜尔伯科极限必需培养基 (DMEM)	磷酸盐缓冲液 (PBS)	一氧化氮 (NO)
儿科重症监护病房 (PICU)	酶联免疫吸附测定 (ELISA)	一氧化碳 (CO)
二氨基联苯胺 (DAB)	脑电图 (EEG)	乙型肝炎病毒 (HBV)
二氧化碳 (CO_2)	尿素氮 (BUN)	乙型肝炎病毒 e 抗体 (抗-HBe)
房间隔缺损 (ASD)	缺氧缺血性脑病 (HIE)	乙型肝炎病毒 e 抗原 (HBeAg)
辅助性 T 淋巴细胞 (Th)	缺氧缺血性脑损伤 (HIBD)	乙型肝炎病毒表面抗体 (抗-HBs)
干扰素 (INF)	人类白细胞抗原 (HLA)	乙型肝炎病毒表面抗原 (HBsAg)
核糖核酸 (RNA)	人类免疫缺陷病毒 (HIV)	乙型肝炎病毒核心抗体 (抗-HBc)
红细胞 (RBC)	乳酸脱氢酶 (LDH)	中心静脉压 (CVP)
红细胞沉降率 (ESR)	三酰甘油 (TG)	肿瘤坏死因子 (TNF)
获得性免疫缺陷综合征 (AIDS)	肾小球滤过率 (GFR)	重症监护病房 (ICU)
肌钙蛋白 I (cTnI)	十二烷基硫酸钠-聚丙烯酰胺凝胶电泳 (SDS-PAGE)	自然杀伤细胞 (NK 细胞)
肌酐 (Cr)	食品与药品管理局 (FDA)	总胆固醇 (TC)
肌酸激酶 (CK)	世界卫生组织 (WHO)	