

- 5 Johansen N, Kondrup J, Plum LM, et al. Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk [J]. Clin Nutr, 2004, 23(4): 539-550.
- 6 Kondrup J, Johansen N, Plum LM, et al. Incidence of nutritional risk and causes of inadequate nutritional care in hospitals [J]. Clin Nutr, 2002, 21(6): 461-468.
- 7 李艳玲. 医院数字图书馆中文期刊库收录住院患者营养状况评价的初步调查 [J]. 中国临床营养杂志, 2005, 13(2): 75-78.
- 8 陈伟, 蒋朱明, 张永梅, 等. 欧洲营养不良风险调查方法在中国住院患者的临床可行性研究 [J]. 中国临床营养杂志, 2005, 13(3): 137-141.
- 9 揭彬, 蒋朱明. 肠外或肠内营养支持对有营养风险患者临床结局的影响 [J]. 中华临床营养杂志, 2009, 17(2): 127-128.
- 10 蒋朱明, 陈伟, 朱赛楠, 等. 我国东、中、西部大城市三甲医院营养不良(不足)、营养风险发生率及营养支持应用状况调查 [J]. 中国临床营养杂志, 2008, 16(6): 335-337.
- 11 方仕, 龙健婷, 彭俊生, 等. 广州地区住院患者 NRS2002 营养风险筛查的多中心研究 [J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2013, 7(1): 45-51.
- 12 崔丽英, 张澍田, 于康, 等. 北京大医院住院患者营养风险、营养不良(不足)、超重和肥胖发生率及营养支持应用状况 [J]. 中国临床营养杂志, 2008, 16(6): 341-345.
- 13 熊墨龙, 罗序睿. 南昌地区 390 例住院肝病患者的营养风险筛查 [J]. 中华临床营养杂志, 2011, 19(5): 295-297.
- 14 高永健, 朱峰, 钱家鸣, 等. 112 例炎症性肠病患者的营养风险筛查 [J]. 中华临床营养杂志, 2009, 17(6): 324-327.
- 15 方玉, 辛晓伟, 王艳莉, 等. 胃肠肿瘤外科患者营养风险及营养支持调查 [J]. 中华临床营养杂志, 2011, 19(6): 368-371.
- 16 郭淑雁, 李森龙, 杨曙光, 等. 胃癌患者术前营养风险筛查及预防性肠内营养支持 [J]. 山东医药, 2011, 51(16): 74-75.
- 17 黄明君, 陈凤姣, 杨苹, 等. NRS-2002 评估术前直肠癌患者营养状况和护理对策 [J]. 护士进修杂志, 2009, 24(20): 1854-1855.
- 18 陈慧敏, 王艳. NRS2002 在消化科老年患者营养风险筛查中的应用与分析 [J]. 护理实践与研究, 2012, 9(4): 120-121.
- 19 门吉芳, 李磊, 付申凌, 等. 肝切除患者围手术期营养支持的护理作用 [J]. 中华临床营养杂志, 2009, 17(5): 264-267.
- 20 沈爱君, 方立艳. 胃癌患者术前营养风险筛查及预防性肠内营养支持与护理 [J]. 现代实用医学, 2009, 21(7): 779-780.
- 21 操静, 潘莉, 魏莹莹, 等. 应用营养筛查表对护士营养护理行为能力的影响 [J]. 国际护理学杂志, 2012, 31(10): 1764-1767, 1916.
- 22 黎介寿. 瞻望我国的临床营养支持 [J]. 肠外与肠内营养, 2008, 15(1): 1-3.
- 23 操静, 李小妮, 魏莹莹, 等. 临床护士营养护理行为研究 [J]. 护理学杂志, 2009, 24(12): 7-9.

[收稿日期 2013-07-17][本文编辑 谭毅 吕文娟]

新进展综述

颅内压监测技术临床应用的研究进展

徐柯贝(综述), 肖泉, 叶劲(审校)

基金项目: 广西卫生厅科研课题(编号: Z2013381)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院神经外科

作者简介: 徐柯贝(1977-), 男, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 神经系统肿瘤、脑血管病及小儿神经外科疾病的诊治。E-mail: xukebei1977@163.com

[摘要] 颅内压(intracranial pressure, ICP)监测通过几十年的发展, 目前已广泛运用于神经外科、神经病学等专业。临床上 ICP 监测的方法很多, 总体上可分为有创性和无创性两种, 该文对 ICP 监测技术的研究现状及进展进行综述。

[关键词] 颅内压; 监测

[中图分类号] R 74 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2013)12-1233-06

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2013.12.37

Research progress in clinical application of intracranial pressure monitoring XU Ke-bei, XIAO Quan, YE Jing.

Department of Neurosurgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

[Abstract] Intracranial pressure(ICP) monitoring has been used for decades in the fields of neurosurgery and

neurology. There are multiple techniques: invasive as well as noninvasive. This paper aims to provide an overview of the recent research status and progress in monitoring of ICP.

[Key words] Intracranial pressure(ICP); Monitoring

颅内压(intracranial pressure, ICP)是指颅内容物(脑组织、脑血流及脑脊液)对颅腔壁产生的压力,目前多以脑脊液压力为代表。在临床中,ICP增高是导致患者病情恶化、预后不良甚至死亡的最重要原因之一。Guillaume等^[1]在1951年报道了实验中对脑室的脑脊液压力进行连续监测。1960年Lundberg^[2]进行了一项里程碑性的工作,报道了对143例患者进行脑室内置管监测ICP,阐明了ICP监测的重要性和安全性。近年来,随着神经重症监护的发展以及对ICP变化病理生理过程的深入认识,ICP监测以“初期预警系统”的形式应用于临床,已经逐渐成为神经外科诊断和治疗的重要组成部分,已纳入美国神经外科协会的重型颅脑外伤救治指南^[3]。目前临床上ICP监测的方法很多,可分为有创性和无创性方法两种,下面分别加以介绍。

1 有创性 ICP 监测方法

有创性ICP监测技术方法众多,通常用来测压的解剖位置包括:脑室内、脑实质内、硬膜下、硬膜外和蛛网膜下腔。除此之外,如患者的脑脊液循环路径通畅,腰椎穿刺测压也可实现ICP监测^[4,5]。

1.1 脑室外引流(external ventricular drainage, EVD) EVD被称为ICP监测的“金标准”^[6-8],多采用Kocher点钻孔,导管穿刺额部经侧脑室前角将导管尖端放置在三脑室,另一端连接压力传感器,并将其固定在室间孔水平(monro孔,参考零点)。其他方法包括Frazier法(occipital-parietal,枕顶钻孔)、Keen点(posterior-parietal,顶后部钻孔)和Dandy点(occipital,枕部钻孔)。其方法简便,能准确地记录ICP、压力曲线及波形,并可行脑脊液引流、促进脑水肿液的廓清及脑室内注药,具有诊断和治疗的双重价值。但低龄患者脑室系统较小,穿刺较为困难。而且当ICP急剧增高时,脑室受压变窄、移位,脑室穿刺和置管难度较大。其不足是并发感染和穿刺出血,感染多为穿刺逆行感染所致的伤口感染、脑室炎、脑脊髓膜炎及败血症。文献报道置管相关的感染率为0%~27%^[9-11],主要通过EVD或腰椎穿刺引流脑脊液细菌培养证实。文献报道拔除脑室置管过程中皮肤细菌污染可导致假阳性,脑室置管超过5d、频繁腰椎穿刺、反复穿刺置管、鞘内注药、脑室/蛛网膜下腔出血、颅骨骨折并脑脊液漏等情况下感染风险

明显增加,而采用较长的皮下置管通道可降低感染风险^[9,11-15]。有研究表明穿刺前预防性使用抗生素和抗生素浸渍的穿刺导管(antibiotic impregnated catheters)能有效降低感染率,但也存在细菌耐药的限制^[16-18]。最近有报道采用银纳米微粒浸渍的穿刺导管(silver-bearing catheters)有着很好的抗菌特性^[19,20]。Fichtner等^[19]报道164例穿刺病例(普通穿刺导管90例,银纳米微粒浸渍导管74例),认为银纳米微粒浸渍导管可显著减少感染风险($P=0.004$),但其特性还需更大宗、多中心的病例研究来证实。文献报道置管相关出血的发生率约为5.7%,但各报道间的发生率差别很大,这与是否术后常规复查CT相关^[21]。Binz等^[22]报道了148例脑室置管监测ICP的临床观察,所有病例常规术后CT复查,发现置管相关出血发生率高达41%,绝大多数患者无明显临床恶化或神经功能障碍加重,10.6%的脑内出血或脑室内血肿量大于15 ml,仅1例为硬膜外血肿需要手术清除,从而肯定了EVD监测ICP的安全性。

1.2 微型传感器的颅内压监测设备(microtransducer ICP monitoring devices) 根据传感器(探头)不同可分为:光纤传导式、压电应变式和气动传感式,可放置在脑室内、脑实质内、硬膜下、硬膜外和蛛网膜下腔。光纤传导探头(Camino ICP monitor^[23])通过随压力变化而移动的镜片光阑使光束折射发生变化,由纤维光缆传出信号测算ICP变化;压电应变式探头(包括Codman MicroSensor^[24], Pressio sensor^[25], Raumedic Neurovent-P ICP sensor^[26])的电阻可随ICP变化而改变,通过换算后监测ICP;气动传感式探头(Spiegelberg^[27,28])尖端包含一微小气囊感知压力变化,换算后量化ICP及脑组织的顺应性。

1.2.1 脑实质内传感器 导管头部安装极微小显微芯片探头或光学换能器,放置在脑实质内。脑实质内监测是一种较好的替代脑室内置管的方法,其优点是发生感染和颅内出血等并发症的几率低,其感染率<1%,缺点是因为无法随时校准调零,准确性低于脑室内导管监测法,连续使用5d后有出现偏差的可能,且不能引流脑脊液来降低ICP^[25,29]。

1.2.2 硬膜外或硬膜下测压装置 硬膜外监测将内含换能器的微型扣式光纤探头放在硬膜外。此法优点是探头置于硬脑膜外,安置方便,感染机会减

少。但如果传感器与脑膜贴合不紧密,可导致测压不准甚至监测失灵。同时放置时间过长,可引起硬膜反应性增厚,降低测压敏感性,因此临床应用较少^[30,31]。硬膜下监测系统多在开颅手术时置入,特别是在急诊去大骨瓣减压手术时采用,测压探头常放置在骨窗边缘的硬膜下与脑组织之间,置入便捷。但 ICP 监测结果受干扰因素较多,偏差较大,置管相关的感染、出血并发症情况与 EVD 相近^[32]。

1.2.3 蛛网膜下腔监测 是经颅骨钻孔后透过硬脑膜将中空的颅骨螺栓置于蛛网膜下腔,使脑脊液充满螺栓,与压力监测系统相连测压。此法优点是操作简便而对大脑无影响,但是感染概率较大,螺栓容易松动、堵塞而影响测量结果,因此临床应用不广泛^[33]。

2 无创性 ICP 监测方法

无创 ICP 监测技术既满足了临床连续动态观察的需要,又能避免有创监测带来的并发症,无论对医生还是患者都是迫切需要的 ICP 监测方法。

2.1 经颅多普勒 (transcranial doppler ultrasonography, TCD) 研究表明 TCD 搏动指数 (pulsatility index, PI) 与 ICP 水平密切相关。因此,可以利用 TCD 进行连续监测 ICP,并可评价药物对 ICP 的作用。PI 为大脑中动脉 (MCA) 收缩期与舒张期血流速度的差值,除以平均血流速度。当 ICP 增加时,颅内血流速度改变将使 PI 发生变化。因此,通过计算 PI 变化可作为评价 ICP 增高的一种方法^[34]。而 Bertram 等^[35]利用 TCD 床旁检测 21 例具有占位效应的脑梗死和脑出血患者, TCD 检测前 2 h 内,完成头颅 CT 扫描,并测定第三脑室宽度和中线结构移位情况来分别反映幕下和幕上的占位效应。结果提示 TCD 可识别中线结构,多数幕下占位患者第三脑室显著扩大,而幕上占位患者则出现中线移位。通过 CT 验证,提示 TCD 可评价第三脑室系统的宽度以及中线结构的移位,其可信性高。因此,适合在重症监护室和脑卒中单位中对患者进行 ICP 监测。当然, TCD 搏动指数并非完美。文献报道 ICP 不高于 30 mmHg 时, TCD 搏动指数偏倚很小,与有创性 ICP 监测数据基本相符。但当 ICP 高于 30 mmHg 时,偏倚加大,高于 40 mmHg 后 PI 接近 1, TCD 难以准确记录真实 ICP。同时 TCD 测量流速而非流率指标,脑血管活性受多种因素[二氧化碳分压 (PaCO_2)、血氧分压 (PaO_2)、pH 值、血压、脑血管的自身调节]影响,而且脑血管痉挛时的流速增加需与脑充血相鉴别,用 TCD 准确计算 ICP 有一定困难。此外,患者

的个体差异以及不同测量者都可能影响 TCD 搏动指数的准确性,并且约有 10% ~ 15% 的病例因为 TCD 不能穿透骨质而难以实施监测^[36],这些都限制了运用 TCD 监测 ICP 的方法^[36-38]。虽然 TCD 作为无创 ICP 监测有较好应用前景,但需要对设备的软硬件进一步改善,提出更实用的监测指标,减少人为的干扰因素,寻找更全面的 TCD 参数值,以便更好地发挥 TCD 在 ICP 监测中的作用。

2.2 鼓膜移位 (tympanic membrane displacement, TMD) 脑脊液通过内耳迷路导水管与外淋巴相通,在耳迷路导管开放的情况下,颅内脑脊液的压力可以直接作用于鼓膜周围淋巴液,从而 ICP 的变化可引起静止状态的镫骨肌和卵圆窗的位置发生改变,继而影响听骨链和鼓膜的运动。通过 ICP 改变时的 TMD 值和正常的 TMD 值的差别可估算 ICP^[28,39]。但是,外淋巴导管较易闭塞(与年龄相关,特别是 > 40 岁),导致 TMD 值的改变不能准确反映 ICP 的变化^[28,40]。

2.3 视神经鞘直径 (optic nerve sheath diameter, ONSD) 视神经颅内段是中枢神经系统的一部分,外周裹以视神经鞘膜。视神经的各层被膜与颅内相应结构相延续,视神经蛛网膜下腔与颅内蛛网膜下腔直接相通,这种解剖上的特殊性使 ICP 的改变可通过脑脊液传导至视神经鞘,造成 ONSD 的变化,而 ONSD 的变化可以通过超声和 MRI 测量出来,研究表明 ONSD 和有创的 ICP 呈显著正相关^[41],但精确性尚难以替代有创性 ICP 监测。值得注意的是 ONSD 变化的延迟性,且有较多疾患(肿瘤、炎症、Graves 病和结节病等)可影响 ONSD^[28,42]。同时,青光眼、白内障及外伤致视神经损伤患者不能进行 ONSD 测量。虽然 ONSD 测量尚存较多不足,但研究表明 ONSD 测量能够很好的区分异常 ICP (> 20 mmHg, 敏感性 96%, 特异性 94%),在缺乏有创性 ICP 监测及神经外科专业医师的情况下, ONSD 测量可以作为 ICP 异常的粗筛检查手段^[41,42]。

2.4 闪光视觉诱发电位 (flash visual evoked potentials, fVEP) fVEP 可以反映整个视觉通路的完整性^[43]。当 ICP 升高时,电信号在脑内传导速度减慢, fVEP 波峰潜伏期延长,延长时间与 ICP 值成正比。Chayasirisobhon 等^[43]观察 fVEP 的 N2 波峰潜伏期与 ICP 的关系,并与有创法比较,发现两者一致性良好,尤以中、高 ICP 显著。fVEP 同时还可以监测和随访危重患者的脑功能,对判断 ICP 增高患者的预后有一定帮助。该方法的局限性如下:易受年

龄、与脑代谢有关因素、全身疾病代谢紊乱等影响;颅内占位性病变压迫或破坏视觉通路时,fVEP对ICP的反映将受影响;严重视力障碍和眼底出血等眼部疾病也会影响fVEP,部分深昏迷患者或脑死亡者fVEP不出现波形^[44]。

2.5 影像学监测 1990年国际ICP专题讨论会指出头颅MRI对ICP评估的优越性。Muehlmann等^[45]探讨了MRI作为无创性ICP监测技术的可能性,研究指出通过动态MRI可以测算心动周期内的颅内动静脉及脑脊液的流量,脑脊液流量与脑血流量的微小变化,可导致脑脊液流速的改变,从而反映ICP的升降。Marshall等^[46]研究指出使用动态MRI测量ICP时需要选择典型的层面及血管来计算,患者心率的变化以及监测者的差异都可能干扰ICP监测结果。同时动态MRI测量ICP可以作为初筛实验,明确中度颅脑创伤的患者是否需要进一步的有创性ICP监测,并且可以帮助诊断和评估一些可能伴有ICP增高的慢性疾病,例如脑积水、炎性假瘤、颅内占位等^[45]。多项研究表明CT相关影像特征与ICP变化的关联性证据尚不充分^[47]。近年来,有文献报道了两者间的线性关系,但CT相关影像特征尚不能令人满意地反映ICP升降变化^[48]。

2.6 眼底镜与视乳头水肿(funduscopy and papilledema) 研究表明ICP升高会干扰视神经的轴浆运输,引起视神经水肿(视盘水肿)。Frisén^[49]通过眼底镜观察将ICP升高所致的视神经水肿分为5级,认为眼底照相能够很好地反映ICP的变化,有着较好的可靠性及重复性(特异性88%~96%,敏感性93%~100%)。目前此类技术对检测者及受试环境要求较高,尚未得到广泛临床运用及认可。有学者^[50]认为ICP升高导致视神经水肿需要较长时间,眼底镜检查视乳头情况难以反映急性损害所致的高ICP,例如外伤、肿瘤卒中出血等。

3 展望

目前临床上常用的ICP监测大都是有创方式,都存在不同程度的发生颅内感染、出血等并发症的可能,故近年来国内外学者都在致力于将有创性ICP监测向多指标联合监测和无创方向发展,从单一性向联合性发展,从间断性向连续性发展,由接触式向非接触式发展,由近距离向远距离遥感发展。临床ICP监测工具的无创化、数字化、智能化和机制分析、监测原理、数据来源的定量化,是现代科技发展趋势对更新医学诊断手段的要求,无创ICP监测必将取代已沿用多年的有创监测。但目前无创测量

方法都存在着测量精确度差、方法繁琐等缺点而未被广泛用于临床,因此作为ICP监测的常规检查,准确、方便、及时、价廉的方法将是该领域长期研究的方向。

参考文献

- Guillaume J, Janny P. Continuous intracranial manometry; importance of the method and first results[J]. Rev Neurol (Paris), 1951, 84(2): 131-142.
- Lundberg N. Continuous recording and control of ventricular fluid pressure in neurosurgical practice[J]. Acta Psychiatr Scand Suppl, 1960, 36(149): 1-193.
- Brain Trauma Foundation; American Association of Neurological Surgeons; Congress of Neurological Surgeons, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. VII. Intracranial pressure monitoring technology[J]. J Neurotrauma, 2007, 24(Suppl 1): S45-S54.
- Speck V, Staykov D, Huttner HB, et al. Lumbar catheter for monitoring of intracranial pressure in patients with post-hemorrhagic communicating hydrocephalus[J]. Neurocrit Care, 2011, 14(2): 208-215.
- Staykov D, Speck V, Volbers B, et al. Early recognition of lumbar overdrainage by lumboventricular pressure gradient[J]. Neurosurgery, 2011, 68(5): 1187-1191.
- 李鑫, 朱涛, 刘通. 持续有创颅内压监测在儿童重型颅脑创伤中的意义[J]. 天津医科大学学报, 2011, 17(2): 233-235.
- Keller E, Froehlich J, Muroi C, et al. Neuromonitoring in intensive care: a new brain tissue probe for combined monitoring of intracranial pressure (ICP) cerebral blood flow (CBF) and oxygenation[J]. Acta Neurochir Suppl, 2011, 110(2): 217-220.
- Egea-Guerrero JJ, Gordillo-Escobar E, Revuelto-Rey J, et al. Clinical variables and neuromonitoring information (intracranial pressure and brain tissue oxygenation) as predictors of brain-death development after severe traumatic brain injury[J]. Transplant Proc, 2012, 44(7): 2050-2052.
- Rahman M, Whiting JH, Fauerbach LL, et al. Reducing ventriculostomy-related infections to near zero: the eliminating ventriculostomy infection study[J]. Jt Comm J Qual Patient Saf, 2012, 38(10): 459-464.
- Lozier AP, Sciacca RR, Romagnoli MF, et al. Ventriculostomy-related infections: a critical review of the literature[J]. Neurosurgery, 2008, 62(Suppl 2): 688-700.
- 秦德广, 金毅. 高血压脑出血持续颅内压监测[J]. 郑州大学学报(医学版), 2011, 46(4): 628-630.
- Kubilay Z, Amini S, Fauerbach LL, et al. Decreasing ventricular infections through the use of a ventriculostomy placement bundle: experience at a single institution[J]. J Neurosurg, 2013, 118(3): 514-520.
- Hill M, Baker G, Carter D, et al. A multidisciplinary approach to end external ventricular drain infections in the neurocritical care unit[J]. J Neurosci Nurs, 2012, 44(4): 188-193.
- Sonabend AM, Korenfeld Y, Crisman C, et al. Prevention of ventricu-

- lostomy-related infections with prophylactic antibiotics and antibiotic-coated external ventricular drains: a systematic review [J]. *Neurosurgery*, 2011, 68(4): 996 – 1005.
- 15 Tse Ts, Cheng K, Wong K, et al. Ventriculostomy and Infection: A 4-year-review in a local hospital [J]. *Surg Neurol Int*, 2010, 1: 47.
 - 16 Pople I, Poon W, Assaker R, et al. Comparison of infection rate with the use of antibiotic-impregnated vs standard extraventricular drainage devices: a prospective, randomized controlled trial [J]. *Neurosurgery*, 2012, 71(1): 6 – 13.
 - 17 Rivero-García M, Márquez-Rivas J, Jiménez-Mejías ME, et al. Reduction in external ventricular drain infection rate. Impact of a minimal handling protocol and antibiotic-impregnated catheters [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2011, 153(3): 647 – 651.
 - 18 Soleman J, Marbacher S, Fandino J, et al. Is the use of antibiotic-impregnated external ventricular drainage beneficial in the management of iatrogenic ventriculitis? [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2012, 154(1): 161 – 164.
 - 19 Fichtner J, Güresir E, Seifert V, et al. Efficacy of silver-bearing external ventricular drainage catheters: a retrospective analysis [J]. *J Neurosurg*, 2010, 112(4): 840 – 846.
 - 20 Winkler KM, Woernle CM, Seule M, et al. Antibiotic-impregnated versus silver-bearing external ventricular drainage catheters: preliminary results in a randomized controlled trial [J]. *Neurocrit Care*, 2013, 18(2): 161 – 165.
 - 21 Bauer DF, Razdan SN, Bartolucci AA, et al. Meta-analysis of hemorrhagic complications from ventriculostomy placement by neurosurgeons [J]. *Neurosurgery*, 2011, 69(2): 255 – 260.
 - 22 Binz DD, Toussaint LG 3rd, Friedman JA. Hemorrhagic complications of ventriculostomy placement: a meta-analysis [J]. *Neurocrit Care*, 2009, 10(2): 253 – 256.
 - 23 Gregson BA, Banister K, Chambers IR. Statistics and analysis of the Camino ICP monitor [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001, 70(1): 138.
 - 24 Koskinen LO, Olivecrona M. Intracranial pressure monitoring using the codman micro sensor [J]. *Neurosurgery*, 2010, 67(1): 221.
 - 25 Lescot T, Reina V, Le Manach Y, et al. In vivo accuracy of two intraparenchymal intracranial pressure monitors [J]. *Intensive Care Med*, 2011, 37(5): 875 – 879.
 - 26 Kiefer M, Antes S, Leonhardt S, et al. Telemetric ICP measurement with the first CE-approved device: data from animal experiments and initial clinical experiences [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2012, 114: 111 – 116.
 - 27 Yau YH, Piper IR, Contant C, et al. Assessment of different data representations and averaging methods on the Spiegelberg compliance device [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2005, 95: 289 – 292.
 - 28 Rosenberg JB, Shiloh AL, Savel RH, et al. Non-invasive methods of estimating intracranial pressure [J]. *Neurocrit Care*, 2011, 15(3): 599 – 608.
 - 29 Kasotakis G, Michailidou M, Bramos A, et al. Intraparenchymal vs extracranial ventricular drain intracranial pressure monitors in traumatic brain injury: less is more? [J]. *J Am Coll Surg*, 2012, 214(6): 950 – 957.
 - 30 Eide PK. Comparison of simultaneous continuous intracranial pressure (ICP) signals from ICP sensors placed within the brain parenchyma and the epidural space [J]. *Med Eng Phys*, 2008, 30(1): 34 – 40.
 - 31 Poca MA, Sahuquillo J, Topczewski T, et al. Is intracranial pressure monitoring in the epidural space reliable? Fact and fiction [J]. *J Neurosurg*, 2007, 106(4): 548 – 556.
 - 32 Schmitt M, Eymann R, Antes S, et al. Subdural or intraparenchymal placement of long-term telemetric intracranial pressure measurement devices? [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2012, 113: 109 – 113.
 - 33 Landy HJ, Villanueva PA. An improved subarachnoid screw for intracranial pressure monitoring. Technical note [J]. *J Neurosurg*, 1984, 61(3): 606 – 608.
 - 34 Zweifel C, Czosnyka M, Carrera E, et al. Reliability of the blood flow velocity pulsatility index for assessment of intracranial and cerebral perfusion pressures in head-injured patients [J]. *Neurosurgery*, 2012, 71(4): 853 – 861.
 - 35 Bertram M, Khoja W, Ringleb P, et al. Transcranial colour-coded sonography for the bedside evaluation of mass effect after stroke [J]. *Eur J Neurol*, 2000, 7(6): 639 – 646.
 - 36 Tsivgoulis G, Alexandrov AV, Sloan MA. Advances in transcranial doppler ultrasonography [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2009, 9(1): 46 – 54.
 - 37 de Riva N, Budohoski KP, Smielewski P, et al. Transcranial Doppler pulsatility index: what it is and what it isn't [J]. *Neurocrit Care*, 2012, 17(1): 58 – 66.
 - 38 Behrens A, Lenfeldt N, Ambarki K, et al. Transcranial Doppler pulsatility index: not an accurate method to assess intracranial pressure [J]. *Neurosurgery*, 2010, 66(6): 1050 – 1057.
 - 39 Gwer S, Sheward V, Birch A, et al. The tympanic membrane displacement analyser for monitoring intracranial pressure in children [J]. *Childs Nerv Syst*, 2013, 29(6): 927 – 933.
 - 40 Silverman CA, Linstrom CJ. How to measure cerebrospinal fluid pressure invasively and noninvasively [J]. *J Glaucoma*, 2013, 22(Suppl 5): S26 – S28.
 - 41 Rajajee V, Vanaman M, Fletcher JJ, et al. Optic nerve ultrasound for the detection of raised intracranial pressure [J]. *Neurocrit Care*, 2011, 15(3): 506 – 515.
 - 42 Soldatos T, Chatzimichail K, Papathanasiou M, et al. Optic nerve sonography: a new window for the non-invasive evaluation of intracranial pressure in brain injury [J]. *Emerg Med J*, 2009, 26(9): 630 – 634.
 - 43 Chayasisobhon S, Gurbani S, Chai EE, et al. Evaluation of maturation and function of visual pathways in neonates: role of flash visual-evoked potentials revisited [J]. *Clin EEG Neurosci*, 2012, 43(1): 18 – 22.
 - 44 Bosnjak R. Flash visual evoked potentials are unreliable as markers of ICP due to high variability in normal subjects [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2012, 154(1): 129.
 - 45 Muehlmann M, Steffinger D, Peraud A, et al. Non-invasive estimation of intracranial pressure: MR-based evaluation in children with hydrocephalus [J]. *Radiologe*, 2012, 52(9): 827 – 832.

- 46 Marshall I, MacCormick I, Sellar R, et al. Assessment of factors affecting MRI measurement of intracranial volume changes and elastance index[J]. Br J Neurosurg, 2008, 22(3): 389-397.
- 47 Miller MT, Pasquale M, Kurek S, et al. Initial head computed tomographic scan characteristics have a linear relationship with initial intracranial pressure after trauma[J]. J Trauma, 2004, 56(5): 967-972.
- 48 Inaba K, Teixeira PC, David JS, et al. Computed tomographic brain density measurement as a predictor of elevated intracranial pressure in blunt head trauma[J]. Am Surg, 2007, 73(10): 1023-1026.
- 49 Frisén L. Swelling of the optic nerve head: a staging scheme[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1982, 45(1): 13-18.
- 50 Scott CJ, Kardon RH, Lee AG, et al. Diagnosis and grading of papilledema in patients with raised intracranial pressure using optical coherence tomography vs clinical expert assessment using a clinical staging scale[J]. Arch Ophthalmol, 2010, 128(6): 705-711.
- [收稿日期 2013-07-01][本文编辑 谭毅书所苏]

《中国临床新医学》杂志

基金课题论文和博士硕士研究生毕业论文征稿及奖励启事

《中国临床新医学》杂志是经中华人民共和国新闻出版广电总局批准出版,由中华人民共和国卫生计生委主管,由中国医师协会和广西壮族自治区人民医院共同主办的国家级医学学术性科技期刊,国内统一连续出版物号为CN45-1365/R,国际标准刊号为ISSN1674-3806,邮发代号为48-173,国内外公开发行业。办刊宗旨:报道国内外医学科学的最新研究成果,传播医学科学的最新理论和信息,交流医学科学的最新经验,介绍医学科学的最新技术。报道内容包括基础研究、实验研究、临床研究、教学研究中的发明创造、成果报告和学术经验,临床疾病诊疗中的新技术、新项目、新方法等。栏目设置:专家特稿、基金课题报告、博硕论坛、临床研究、技术创新、护理研讨、短篇报道、循证医学、新进展综述等。

本刊征集各级基金课题论文和博士、硕士研究生毕业论文,并实行快速发表和以下奖励:

1 对基金课题论文和博士、硕士研究生毕业论文开辟“快速通道”以最快的速度发表(两个月内)。

2 对基金课题论文(作者须提供项目合同书复印件)和博士、硕士研究生毕业论文(须有院校推荐证明信)分别实行以下奖励:

(1)国家级基金课题论著性论文每篇奖励2000元,短篇论著每篇奖励1500元。

(2)省、部级基金课题论著性论文每篇奖励1500元,短篇论著每篇奖励1000元。

(3)各省、自治区、直辖市卫生厅(局)重点课题论著性论文每篇奖励1000元,短篇论著每篇奖励500元。

(4)博士研究生毕业论文(须提供院校推荐证明信)每篇奖励1000元,硕士研究生毕业论文(须提供院校推荐证明信)每篇奖励800元。

3 投稿要求和注意事项

(1)论文每篇要求在4000字以内(不包括图表和参考文献),并附300字以内的中文摘要、关键词;英文题目、作者姓名(汉拼)、单位英文名称、英文摘要和关键词。

(2)来稿须附单位推荐证明信,推荐信须明确表明“同意推荐、无一稿两投、不涉及保密及署名争议问题”,来稿请自留底稿。

(3)文稿须(A4纸打印)寄一份纸质打印稿,并发电子邮件(电子文稿必须是word文档)到编辑部。稿件所附照片一律要求使用原始照片。来稿要求按本刊书写格式规范进行书写,项目要齐全(包括题目、作者署名、基金项目批准单位及编号、作者单位、作者简介;中文摘要、关键词;英文摘要及关键词),字迹要清楚,标点要准确,文字应双倍行距打印。要注意特殊文种大小写、上下角标符号、缩略语等的正确书写。

(4)来稿请在署名下标明:基金项目(项目来源及编号);作者单位(包括邮编、所在地、单位名称);作者简介(包括姓名、出生年月、性别、学历、学位、技术职称、是否研究生导师、主要研究方向、电话号码和E-mail)。

(5)来稿请寄:广西南宁市桃源路6号广西壮族自治区人民医院内《中国临床新医学》杂志编辑部收。本刊网址: <http://www.zglcxyzz@163.com>, E-mail: zglcxyzz@163.com。邮政编码:530021。电话:0771-2186013。

《中国临床新医学》杂志编辑部