利用 SWI 探讨不同程度脑微出血的急性脑梗死患者静脉溶栓风险

邵　丽　王　苗　葛许华　黄海东　周联生　秦敬翠

摘　要　目的　探讨不同程度脑微出血的急性脑梗死患者进行静脉溶栓治疗的风险和预后情况。**方法**　收集确诊的急性脑梗死合并脑微出血的患者,经磁敏感加权成像扫描,根据脑微出血的数量分为 A 组(轻度组)45 例、B 组(中度组)68 例和 C 组(重度组)42 例,并选取同期单纯急性脑梗死患者为对照组(71 例)。各组患者均采用常规的静脉溶栓治疗。利用磁敏感加权成像扫描比较各组治疗后脑微出血和出血性转化情况;用美国国立卫生院脑卒中量表和采用改良 RANKIN 量表比较各组患者的预后情况。**结果**　C 组在静脉溶栓后脑微出血比治疗前有明显增加($P<0.05$),出血性转化发生率和病死率明显高于对照组($P<0.05$),预后情况劣于对照组($P<0.05$);A 组和 B 组在静脉溶栓后脑微出血与治疗前比较,差异无统计学意义($P>0.05$),预后情况、病死率与对照组无明显变化($P>0.05$);A 组静脉溶栓后出血性转化发生率与对照组相当($P>0.05$),而 B 组明显高于对照组($P<0.05$)。**结论**　合并重度脑微出血的急性脑梗死患者静脉溶栓治疗可能会增加出血性转化危险和病死率,影响预后;利用磁敏感加权成像扫描明确患者的脑微出血情况对临床溶栓治疗有一定的指导意义。

关键词　急性脑梗死　脑微出血　静脉溶栓　磁敏感加权成像

中图分类号　R5　　**文献标识码**　A　　**DOI**　10.11969/j.issn.1673-548X.2017.10.043

Risk of Intravenous Thrombolysis in Acute Cerebral Infarction with Various Degree of Cerebral Microbleeds by SWI.

Shao Li, Wang Miao, Ge Xuhua, et al. Internal Medicine - Neurology, Xuzhou First Hospital, Jiangsu 221002, China

Abstract　Objective　To investigate the risk and prognosis of intravenous thrombolytic therapy of acute cerebral infarction with various degrees of cerebral microbleeds (CMBs) by SWI. **Methods**　According to the number of CMBs on SWI, the patients were classified into group A (mild group, 45 cases), group B (moderate group, 68 cases) and group C (Severe group, 42 cases), and patients with simple acute cerebral infarction in the same period were selectd as the control group (71 cases). Patients in each group were treated with conventional intravenous thrombolysis. Comparison of the CMBs and HT were compared by SWI after treatment in each group. The prognosis of each group was compared with NIHSS and mRS. **Results**　CMBs of the group C after intravenous thrombolysis was significantly increased ($P<0.05$) than before, and the incidence of HT and mortality was significantly higher than the control group($P<0.05$), and the prognosis was worse than the control group($P<0.05$). CMBs of the group A and group B after intravenous thrombolysis had no significantly change ($P>0.05$) than before, and the prognosis, mortality had no significantly change ($P>0.05$) than the control group. The incidence of HT after intravenous thrombolysis in group A was comparable to that in the control group ($P>0.05$), while the group B was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion**　Intravenous thrombolysis in acute cerebral infarction with severe CMBs may increase the risk of HT and mortality, affect the prognosis. The use of SWI in patients with CMBs clear on the clinical thrombolytic therapy have some significance.

Key words　Acute cerebral infarction; Cerebral microbleeds; Intravenous thrombolysis; Susceptibility weighted imaging

急性脑梗死是患者脑部血液供应障碍导致的脑组织缺血的一类危害极大的脑血管疾病,在中老年人群中有着较高发生率和极高致残、致死率[1]。现临床上采用的静脉溶栓被证实是该疾病最为有效治疗方法,能否及时溶栓治疗是患者预后关键因素[2]。在临床研究中发现约有 10% 急性脑梗死患者接受静脉溶栓治疗后出现了继发性的出血性转化(hemorrhagic transformation, HT),影响疗效和预后,严重的甚至可导致患者的致残和致死[3]。近年来对于急性脑梗死合并存在脑微出血(cerebral microbleeds, CMBs),进行溶栓治疗是否会增加 HT 的风险存在着

基金项目:江苏省徐州市科技项目(KC15SH027);江苏省青年医学重点人才培养课题(QNRC2016367)

作者单位:210002　徐州市第一人民医院神经内科

通讯作者:秦敬翠,电子信箱:156420930@qq.com

争议,这给临床工作者在治疗此类患者时带来一定的困扰[4~6]。磁敏感加权成像技术(susceptibility weighted imaging, SWI)是利用不同组织间磁敏感度差异的一种磁共振成像技术(magnetic resonance imaging, MRI),对微小出血有着非常高的敏感度,对 CMBs 和 HT 有着极高的检出率,是 CMBs 和 HT 的首选确定性诊断技术[7,8]。笔者对笔者医院近年来收治的急性脑梗死合并 CMBs 患者进行了 SWI 分析,以探索不同程度的 CMBs 患者进静脉溶栓治疗存在的风险和预后情况。现报道如下。

资料与方法

1. 一般资料:纳入和排除标准:纳入标准[9,10]:①确诊为合并 CMBs 的急性脑梗死,且证实为新发病灶;②病程不超过 6h;③年龄不超过 80 岁;④血压控制在 180/100mmHg(1mmHg = 0.133kPa)以下。排除标准[9,10]:①颅内出血或有颅内出血史;②血小板计数低于 100×10^9/L 或有出血性倾向疾病;③有脑肿瘤、脑血管畸形、脑外伤、脑部感染等中枢神经系统疾病;④严重的精神疾病,心脏、肝脏、肾脏衰竭。

2. 一般临床资料:自 2012 年 1 月 ~2016 年 5 月,按纳入和排除标准确诊为合并 CMBs 的急性脑梗死患者,根据治疗前 SWI 确认 CMBs 数量,参照 CMBs 数量的不同[11],分为 A 组(轻度组,CMBs 数量为 1 ~ 2 个)45 例、B 组(中度组,CMBs 数量为 3 ~ 10 个)68 例和 C 组(重度组,CMBs 数量为 >10 个)42 例,同时收集同期的经 SWI 检查未发现 CMBs 的单纯急性脑梗死患者的临床资料作为对照组 71 例。各组患者在性别、年龄、梗死情况各组比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。急性脑梗死患者根据梗死灶直径分为大面积梗死(直径 >4cm)和中小面积梗死(直径 ≤4cm)[12]。各组间在吸烟、饮酒和糖尿病史间差异无统计学意义($P > 0.05$);对照组在高血压病史和脑白质疏松上明显低于其他 3 组($P < 0.05$),A 组、B 组和 C 组在高血压病史和脑白质疏松上的差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

表 1 患者一般临床资料(n)

组别	n	性别		年龄(岁)	梗死情况		危险因素				
		男性	女性		大面积梗死	中小面积梗死	吸烟	饮酒	高血压病史	糖尿病史	脑白质疏松
A 组	45	24	21	65.34 ± 6.04	6	39	15	14	34	12	26
B 组	68	38	30	66.52 ± 7.87	10	58	24	25	48	17	34
C 组	42	25	17	67.49 ± 8.16	5	37	13	14	28	10	19
对照组	71	43	38	64.38 ± 5.51	8	63	27	29	31	16	11

3. 治疗方法:各组患者在发病 4.5h 内均采用均进行了常规的静脉溶栓治疗,静脉注射 0.9mg/kg 剂量的重组组织型纤溶酶原激活剂,总剂量不超过 90mg,其中 10% 先采用静脉注射,剩余剂量在 60min 内静脉滴注。24h 后进行 SWI 检查,如无出血可酌情给予抗凝、抗血小板治疗,同时根据患者情况给予降糖、降压、预防感染等对症治疗。

4. SWI 检查:CMBs 观察[13]:采用西门子 verio 3.0T 头颅 MRI 进 SWI 扫描,扫描参数:TR = 28ms, TE = 20ms,翻转角 15°,层厚 1.5mm,FOV 230mm × 172mm,矩阵 320 × 295,总扫描时间 6min。CMBs 的 SWI 影像特征:有清晰的组织边界、质地均一,圆形或椭圆形直径约为 2 ~5mm 信号缺失区,同时排除名钙化灶、血管流空影、小静脉和血管畸形。观察并记录 CMBs 的位置和数量,结果由影像科 2 位资深医师共同阅片并做出判断。HT 观察[14]:采用西门子 verio 3.0T 头颅 MRI 进 SWI 扫描,扫描参数:TR = 30ms, TE = 25ms,翻转角 15°,层厚 5mm,FOV 210mm × 260mm,矩阵 512 × 512,总扫描时间 4min。与基线 SWI 相比较,出现新的低信号病灶定义为 HT。统计并记录出血情况,结果由影像科两位资深医师共同阅片并做出判断。

5. 评价指标:治疗前和溶栓治疗后 24h 进行 SWI 检查,比较患者的 CMBs 数量变化情况;用 SWI 观察患者进行溶栓治疗后 14 天内 HT 发生情况,参照 ECASS Ⅱ 标准[15],HT 分为出血性脑梗死(hemorrhagic infarction, HI)和脑实质血肿(parenchymal hematoma, PH),又根据程度不同细分为 HI1、HI2、PH1 和 PH2;并记录各组 14 天内的病死情况;采用美国国立卫生院脑卒中量表(National Institutes of Health stroke scale, NIHSS)在治疗前、治疗后 1 天和 14 天对患者的神经功能改善情况进行评分,每小项 4 分为最严重损伤,0 分为神经功能无损伤,总分共 42 分[16]。采用改良 RANKIN 量表(modified Rankin scale,

mRS)在治疗后 3 个月对患者的预后进行评分,0 ~ 1 分判定为预后较好,2 ~ 6 分为预后较差[17]。

6. 统计学方法:应用 SPSS 13.0 统计学软件进行统计分析。计量资料采用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,同组治疗前后比较采用配对 t 检验,轻中重 3 组间比较采用单因素方差分析;计数资料采用百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结　　果

1. CMBs 的比较:A 组、B 组和对照组在接受溶栓治疗后 24h 的 CMBs 数量与各组治疗前相比,差异无统计学意义($P > 0.05$);C 组接受溶栓治疗后 24h 的 CMBs 数量明显高于治疗前,差异有统计学意义($P < 0.05$),如表 2 所示。

表 2　各组治疗前后 CMBs 情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前 CMBs 数量	治疗后 CMBs 数量	P
A 组	45	1.57 ± 0.53	1.29 ± 0.95	0.50
B 组	68	6.43 ± 2.23	5.86 ± 2.34	0.65
C 组	42	15.85 ± 3.13	19.14 ± 2.19	0.04
对照组	71	0.00 ± 0.00	0.29 ± 0.48	0.14

2. HT 情况和病死率的比较:在接受溶栓治疗后 14 天内,A 组的 HT 发生率和病死率与对照组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);B 组的 HT 发生率明显高于对照组($P < 0.05$),但其病死率与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);C 组的 HT 发生率和病死率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),如表 3 所示。

表 3　各组患者 HT 情况和病死率的比较 [n(%)]

组别	n	HT					死亡
		HI1	HI2	PH1	PH2	合计	
A 组	45	2(4.44)	1(2.22)	1(2.22)	0(0.00)	4(8.89)	3(6.67)
B 组	68	6(8.82)	2(2.94)	2(2.94)	0(0.00)	10(14.71)*	6(8.82)
C 组	42	4(9.52)	2(4.72)	3(7.14)	1(2.38)	10(23.81)*	8(19.05)*
对照组	71	2(2.82)	1(1.41)	0(0.00)	0(0.00)	3(4.22)	4(5.63)

与对照组相比,* $P < 0.05$

3. NIHSS 评分和 mRS 评分的比较:在治疗前各组的 NIHSS 评分差异无统计学意义($P > 0.05$),各组在接受溶栓治疗前后 NIHSS 评分差异均有统计学意义($P < 0.05$),C 组治疗 14 天的 NIHSS 评分明显低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而 A 组、B 组治疗 14 天的 NIHSS 与对照组相比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);C 组治疗 3 个月的 mRS 评分在 0 ~ 1 分者所占比例明显高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),而 A 组、B 组治疗 3 个月的 mRS 评分在 0 ~ 1 分者所占比例与对照组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),如表 4 所示。

表 4　各组治疗前后 NIHSS 评分和治疗 3 个月 mRS 评分的比较

组别	NIHSS 评分($\bar{x} \pm s$)			治疗 3 个月 mRS 评分[n(%)]	
	治疗前	治疗后 1 天	治疗后 14 天	0 ~ 1 分	2 ~ 6 分
A 组	12.97 ± 4.21	9.05 ± 5.11	4.21 ± 2.32#	27(64.29)	15(35.71)
B 组	13.10 ± 4.89	9.18 ± 4.76	4.67 ± 1.86#	35(56.45)	27(43.55)
C 组	13.17 ± 5.04	10.22 ± 5.06	7.98 ± 3.04*#	16(47.06)*	18(52.94)*
对照组	12.67 ± 4.50	9.11 ± 4.26	4.01 ± 2.02#	47(70.15)	20(29.85)

与对照组比较,* $P < 0.05$;与同组治疗前比较,# $P < 0.05$

讨　　论

CMBs 是脑内微小血管壁的损伤致使血液外漏从而造成以脱氧血红蛋白及含铁血黄素沉积为主要临床表现的一种脑实质的亚临床损害,其主要的高危因素有高血压、淀粉样脑血管病、缺血性脑损伤等[18]。大量临床研究表明 CMBs 是出血性转化、脑梗死复发和情感认知障碍的重要原因[19,20]。且近年来有报道 CMBs 可能存在预测 HT 的价值。HT 又是急性脑梗死患者接受溶栓治疗最主要也是最严重的并发症,严重影响患者的预后和生命。对于急性脑梗死患者,在梗死超过一定时间后,缺血区的神经组织将发生不可逆的损害,因而需及早恢复梗死区的血液

供应,以挽救濒死的神经组织,目前临床上最有效的手段是进行溶栓治疗。而在合并 CMBs 的急性脑梗死患者中进行溶栓治疗是否会增加 HT 风险,是否 CMBs 是进行溶栓治疗的禁忌,因此明确此类患者溶栓治疗的 HT 风险,这种风险又与 CMBs 数量的相关性,成为临床上关注和迫切的问题。本研究利用 SWI 对 CMBs 和 HT 进行检测,CMBs 用常规的 MRI 和 CT 都难以检出,SWI 利用出血灶中的含铁血黄素和去氧血红蛋白沉积导致局部磁场的均匀性,使与周围组织在相位上出现差别从而能清晰检出,具有高检出率[7]。对于 HT 检测,SWI 序列非常敏感,与 CT、MRI 相比较有着更高的检出率,对 HT 的早期诊断有重要作用[8]。因此本研究为了得到更可靠的数据,CMBs 和 HT 的检测和观察均采用 SWI 扫描。

本研究中对急性脑梗死合并 CMBs 的相关危险因素进行 *Logistic* 回归分析,显示高血压病史、白质疏松与 CMBs 比较差异有统计学意义($P<0.05$),但未发现与 CMBs 的不同程度存在相关性。笔者在本研究中对不同程度的 CMBs 是否影响急性脑梗死患者的疗效和预后进行了系统性的研究和探讨。各组患者均经常规的静脉溶栓治疗,单纯急性脑梗死、合并轻度和中度 CMBs 组在治疗前后 CMBs 数量均无显著性变化($P>0.05$),而合并重度 CMBs 组 CMBs 数量在治疗后有显著性增加($P<0.05$),由此表明,重度 CMBs 组的脑微小血管相对较脆弱,静脉溶栓后血流的再灌注易导致 CMBs 的产生,而在单纯急性脑梗死、合并轻度和中度 CMBs 患者中这种现象并不显著,说明重度 CMBs 组进行溶栓治疗时更需谨慎和关注。

在 HT 和病死率的比较中,单纯急性脑梗死和合并轻度 CMBs 组在 HT 和病死率比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。结果表明,在 CMBs 数量较少时不会增加静脉溶栓的 HT 风险,更不会造成病死率的升高;在合并中度 CMBs 组 HT 发生率明显高于单纯急性脑梗死($P<0.05$),但病死率比较差异无统计学意义($P>0.05$),结果表明,HT 风险在 CMBs 数量中度的溶栓患者较单纯脑梗死的溶栓患者更大,但总体病死率未增加;在合并重度 CMBs 组 HT 和 14 天内病死率均明显高于单纯急性脑梗死组($P<0.05$),结果表明,HT、14 天内病死率在 CMBs 数量重度的溶栓患者较单纯脑梗的溶栓患者比例更高,提示该组风险可能更大,对于此类患者应慎重静脉溶栓治疗,并需加强治疗后观察和监护。对于合并不同程度的 CMBs 患者,溶栓治疗后患者 CMBs 情况、HT 发生率和病死率的差异,笔者分析这有可能与脑微小血管的脆弱程度有关,当静脉溶栓治疗后由于血液再灌注压增高、凝血功能障碍、继发性纤溶等原因,使有损伤的脑微小血管再次受到破坏,导致血浆外渗。而 CMBs 越严重亦说明脑微小血管越脆弱,受到这种破坏就会越明显,从而导致并发症和病死率的发生概率就越高。在 NIHSS 评分和 mRS 评分的比较中,各组治疗后的预后均有明显改善($P<0.05$),合并重度 CMBs 组的预后要明显差于单纯急性脑梗死组($P<0.05$),而合并轻度和中度 CMBs 组的预后与单纯急性脑梗死组比较差异无统计学意义($P>0.05$),表明静脉溶栓治疗合并 CMBs 的急性脑梗死患者效果明确,可明显改善预后,但有重度 CMBs 对患者预后差于单纯急性脑梗死组。

综上所述,静脉溶栓治疗合并 CMBs 的急性脑梗死患者效果确切,但对于合并重度 CMBs 可能会增加 HT 风险和病死率,影响预后,临床上需严密监测;也表明静脉溶栓前进行 SWI 扫描明确患者的 CMBs 程度对临床治疗有一定的指导意义,可预测 HT 的风险。本研究属于回顾性分析,入选病例有限,尚需扩大样本容量,进行大样本量、多中心的临床研究进一步加以证实。

参考文献

1 李艳琴,刘斌,李世英. 急性脑梗死病因分型及进展[J]. 中国煤炭工业医学杂志,2015,18(7):1247-1252

2 江思德,唐明山,肖静,等. 脑梗死急性期治疗临床研究进展[J]. 医学综述,2016,22(8):1513-1515

3 刘阿楠. 急性脑梗死出血性转化的临床特征及危险因素分析[J]. 中国现代药物应用,2016,10(10):57-58

4 Dannenberg S, Scheitz JF, Rozanski M, *et al*. Number of cerebral microbleeds and risk of intracerebral hemorrhage after intravenous thrombolysis[J]. Stroke, 2014, 45(10): 2900-2905

5 Wang Z, Soo YOY, Mok VCT. Cerebral microbleeds is antithrombotic therapy safe to administer? [J]. Stroke, 2014, 45(9): 2811-2817

6 Wang B, Yang N, Lin M, *et al*. Analysis of risk factors of hemorrhagic transformation after acute ischemic stroke: cerebral microbleeds do not correlate with hemorrhagic transformation[J]. Cell Biochem Biophy, 2014, 70(1): 135-142

7 赵文礼,张健,杨智,等. 磁敏感加权成像在诊断脑微出血中的应用[J]. 中国医学影像技术,2015,31(5):716-720

8 徐海如. 磁敏感加权成像在脑梗死出血性转化的临床应用价值[J]. 医学影像学杂志,2014,24(2):190-192

9 何裕科,伍惠姗. 急性脑梗死合并脑微出血患者的临床特征分析[J]. 实用心脑肺血管病杂志,2015,23(12):68-70

10 蒋媛静. 脑微出血诊断及危险因素的研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2014(1):103-105

11 Kim HS, Lee DH, Ryu CW, *et al*. Multiple cerebral microbleeds in

hyperacute ischemic stroke: impact on prevalence and severity of early hemorrhagic transformation after thrombolytic treatment [J]. Am J Roentgenol, 2006, 186(5): 1443 – 1449

12 李春瑶, 司味鑫, 赵越, 等. 血清胆碱酯酶水平与急性脑梗死病情严重程度及预后的相关性[J]. 中国医科大学学报, 2016, 45(5): 417 – 421

13 罗何婷, 董玮, 鹿晓君, 等. SWI 对急性脑梗死并发脑微出血的诊断价值研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2016, 14(10): 11 – 13

14 陈莉, 秦新月. 磁敏感成像在检测缺血性脑卒中出血性转化中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2014, 34(23): 6757 – 6758

15 Von Kummer R, Broderick JP, Campbell BCV, *et al*. The heidelberg bleeding classification classification of bleeding events after ischemic stroke and reperfusion therapy[J]. Stroke, 2015, 46(10): 2981 – 2986

16 Reeves MJ, Smith EE, Fonarow G, *et al*. Abstract W P335: variation and trends in the documentation of National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) among GWTG – Stroke Hospitals[J]. Stroke, 2014, 45(1): 335

17 Chaisinanunkul N, Adeoye O, Lewis RJ, *et al*. Adopting a patient – centered approach to primary outcome analysis of acute stroke trials using a utility – weighted modified Rankin scale[J]. Stroke, 2015, 46(8): 2238 – 2243

18 张斌, 张淑玲, 付胜奇, 等. 急性脑梗死合并脑微出血的危险因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(14): 67 – 69

19 Song TJ, Kim J, Song D, *et al*. Association of cerebral microbleeds with mortality in stroke patients having atrial fibrillation[J]. Neurology, 2014, 83(15): 1308 – 1315

20 汪国宏, 吴竹青, 王小强, 等. 脑微出血的危险因素及其对认知功能影响的临床研究[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2014, 16(7): 736 – 739

(收稿日期:2016 – 12 – 12)
(修回日期:2017 – 02 – 23)

力学刺激对软骨细胞细胞骨架的影响

李雄峰　施林枫　周国顺　吴　猛　蒋雪生

摘　要　目的　探讨不同应力刺激下软骨细胞细胞骨架的荧光强度和形态分布的变化。**方法**　取新西兰兔关节软骨细胞,分离传代增殖然后将第 3 代软骨细胞分别给以 3 组不同的动态(1Hz,500με 1000με 1500με)和静态(0Hz,500με 1000με 1500με)力学刺激分组培养,然后行细胞骨架肌动蛋白(actin)、中间丝波形蛋白(vimentin)、微管(tubulin)的免疫荧光染色,吸光法对标本进行测定,分析荧光强度和细胞骨架分布的变化。**结果**　软骨细胞在未受到应力刺激时其分布相对分散并显示比较均匀,在力学刺激后,细胞骨架发生的排列和强度均发生了变化。vimentin 在动态的力学刺激下荧光强度逐渐增强,Actin 先减弱后逐步增强,而 Tublin 是先增强在减弱再增强。vimentin、actin 和 tublin 的荧光强度在静态的力学刺激下有明显的一致性的变化,随压力的增加其强度明显的下降,其排列疏松变化明显。**结论**　在力学刺激下,细胞骨架发生的明显的变化,而在各种变化中,其变化和力学刺激的大小和时间和刺激的方式有关系。

关键词　力学　软骨细胞　细胞骨架

中图分类号　R3　　**文献标识码**　A　　**DOI**　10.11969/j.issn.1673-548X.2017.10.044

Changes of Chondrocyte Cytoskeleton by Mechanical Stimuli in Vitro. *Li Xiongfeng, Shi Linfeng, Zhou Guoshun, et al. Huzhou Central Hospital of Zhejiang Province, Zhejiang 313000, China*

Abstract　Objective　To Explore the Changes of Chondrocyte Cytoskeleton by Dynamic and Static Mechanical Stimuli in Vitro. **Methods**　Chondrocytes derived from healthy New Zealand rabbits, then the protocols (1Hz,500με 1000με 1500με and 0Hz,500με 1000με 1500με) were applied 6 hours every day for 3 days, Immunofluorescence was employed to directly observe the organization of the cytoskeleton. Morphological remodeling of the cytoskeleton was visualized by fluorescence microscope. Fluorescence intensity of chondrocytes were recorded by densitometry. The dynamic and static remodeling of during the mechanical protocols was observed morphologically and mechanically by fluorescence microscope and Fluorescence analysis respectively. **Results**　The variations in both the morphology and the mechanical property actin were highly synchronous to vimentin. It's fluorescence became stronger after dynamic mechanical stimuli at first and became weakness again, but it's continuing weaken under static mechanical stimuli. The fibers of actin and vimentin became

基金项目:浙江省卫生和计划生育委员会骨干人才基金资助项目(2014RCA028);湖州市自然科学基金资助项目(2013YZB01)
作者单位:313000　湖州市中心医院(浙江大学湖州医院)骨科
通讯作者:蒋雪生,主任医师,电子信箱:lyfwind@126.com