

手术和非手术治疗老年人肱骨近端三、四部分骨折疗效的 meta 分析

李文波¹, 丁高恒², 刘军¹, 石杰¹, 张超¹, 高秋明¹

1. 兰州军区兰州总医院全军骨科中心创伤骨科, 甘肃 兰州 730050

2. 甘肃中医药大学公共卫生学院, 甘肃 兰州 730000

[摘要] **目的:**采用 meta 分析方法评价手术和非手术治疗老年人肱骨近端三、四部分骨折的临床疗效。**方法:**计算机检索 Cochrane Library、Medline、Embase、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据和维普数据库中关于手术和非手术治疗老年人肱骨近端三、四部分骨折疗效的文献,并手动检索重要骨科学会会议摘要。对纳入的文献进行方法学质量评价,并以肩关节功能 Constant 评分、远期疼痛、股骨头缺血性坏死(AVN)发生率、再手术率、骨关节炎发生率、骨不连发生率作为评价指标,采用 RevMan 5.3 软件进行 meta 分析。**结果:**最终纳入 6 篇文献,共 264 例患者。meta 分析结果显示,手术治疗后患者与非手术治疗后患者肩关节功能 Constant 评分($MD = 0.47$, 95% $CI: -4.35 \sim 5.28$, $P = 0.85$)、AVN 发生率($OR = 0.56$, 95% $CI: 0.25 \sim 1.24$, $P = 0.15$)、骨关节炎发生率($OR = 0.56$, 95% $CI: 0.19 \sim 1.68$, $P = 0.30$)、骨不连发生率($OR = 0.43$, 95% $CI: 0.13 \sim 1.43$, $P = 0.17$)差异无统计学意义,远期疼痛评分手术治疗组优于非手术治疗组($MD = 1.01$, 95% $CI: 0.12 \sim 1.19$, $P = 0.03$),再手术率手术治疗组高于非手术治疗组($OR = 3.97$, 95% $CI: 1.45 \sim 10.92$, $P = 0.007$)。**结论:**现有文献表明,老年人肱骨近端三、四部分骨折手术治疗与非手术治疗在患者肩关节功能 Constant 评分、AVN 发生率、骨关节炎发生率、骨不连发生率方面无差异,但需大规模、高质量的研究进一步证实。



[关键词] Meta 分析; 肩骨折/外科学; 手法,骨科; 老年人; 骨折固定; 治疗结果

[中图分类号] R683 **[文献标志码]** A

Operative versus non-operative treatment for three- or four-part proximal humeral fractures in elderly patients: a meta-analysis of randomized controlled trials

LI Wenbo¹, DING Gaoheng², LIU Jun¹, SHI Jie¹, ZHANG Chao¹, GAO Qiuming¹

收稿日期:2016-08-08 接受日期:2016-11-20

基金项目:甘肃省自然科学基金(1506RJZA298);甘肃省青年科技基金(1606RJYA300)

第一作者:李文波(1992—),男,硕士研究生,主要从事创伤骨病和骨髓炎诊治研究;E-mail: dliwenb@163.com;http://orcid.org/0000-0002-1812-9457

通讯作者:高秋明(1970—),男,硕士,副主任医师,硕士生导师,主要从事创伤骨科及显微外科研究;E-mail: gaoqm001@sohu.com;http://orcid.org/0000-0003-2403-1082

(1. Orthopaedic Trauma of Orthopaedics Center, Lanzhou General Hospital of PLA, Lanzhou 730050, China; 2. School of Public Health, Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou 730000, China)

Corresponding author: GAO Qiuming, E-mail: gaoqm001@sohu.com; http://orcid.org/0000-0003-2403-1082

[Abstract] **Objective:** To evaluate the efficacy of operative and non-operative treatment for three- or four-part proximal humeral fractures in elderly patients by meta-analysis. **Methods:** The literature search was performed in Cochran Library, Medline, Embase, SinoMed, CNKI, Wanfang data and CQVIP databases for operative and non-operative treatment of three- or four-part proximal humeral fractures in elderly patients, and searches of conference proceedings were also conducted. The data were extracted and a meta-analysis was performed using RevMan 5.3. The outcome measures included Constants score, pain and incidence rates of AVN, reoperation, osteoarthritis, nonunion. **Results:** Six randomized controlled trials involving 264 patients were included in the meta-analysis. The differences of Constant scores ($MD = 0.47$, 95% $CI: -4.35 - 5.28$, $P = 0.85$), incidence of ANV ($OR = 0.56$, 95% $CI: 0.25 - 1.24$, $P = 0.15$), incidence of osteoarthritis ($OR = 0.56$, 95% $CI: 0.19 - 1.68$, $P = 0.30$), incidence of nonunion ($OR = 0.43$, 95% $CI: 0.13 - 1.43$, $P = 0.17$) between operative group and non-operative group were not statistically significant. Operative treatment was better in pain score ($MD = 1.01$, 95% $CI: 0.12 - 1.19$, $P = 0.03$) and had statistically significant higher reoperative rate ($OR = 3.97$, 95% $CI: 1.45 - 10.92$, $P = 0.007$). **Conclusions:** No evidence support that there is difference in Constant score and incidence rate of ANV, osteoarthritis, nonunion between operative and non-operative treatment for three- or four-part proximal humeral fractures in elderly patients. More high quality randomized controlled trials are required to determine which treatment is more efficient.

[Key words] Meta-analysis; Shoulder fractures/surgery; Manipulation, orthopedic; Aged; Fracture fixation; Treatment outcome

[J Zhejiang Univ (Medical Sci), 2016, 45(6):641-647.]

肱骨近端骨折的发生率较高,其中 80% ~ 85% 的患者无移位或有轻度移位,非手术治疗即可取得满意效果,仅 15% ~ 20% 的患者需要手术治疗^[1]。外科颈骨折同时伴有肱骨大结节、小结节骨折和肩关节脱位,即 Neer 分型中三、四部分骨折,占肱骨近端骨折的 13%。由于骨折类型复杂,治疗难度大,非手术治疗难以取得满意效果^[2-3]。成年人术后功能恢复良好,但老年人由于肱骨上端骨骼、肌肉的解剖学特点,加之中老年人患者多骨质疏松等因素,手术治疗预后复杂且并发症的发生率高^[4]。对于中老年人肱骨近端三、四部分骨折,目前尚无证据表明手术治疗比非手术治

疗预后好^[5]。本研究综合文献信息,以期为中老年人肱骨近端不稳定骨折的临床治疗提供客观依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入和排除标准

1.1.1 纳入标准 ①研究类型:随机对照试验研究;②研究对象:老年(≥ 50 岁)肱骨近端三、四部分骨折患者,不限定性别、种族、地域;③干预措施:手术治疗或非手术治疗;④文献数据准确、可靠,计量指标具有均值和标准差。

1.1.2 排除标准 ①样本量少于 10 例;②个案报道、经验总结、综述性文献及单纯实验研究;

③非肱骨近端三、四部分骨折。

1.2 结局指标

主要结局指标:肩关节功能 Constant 评分;次要结局指标:疼痛、股骨头缺血性坏死(avascular necrosis, AVN)的发生率、再手术率、骨关节炎发生率、骨不连发生率。

1.3 检索策略

按 Cochrane 协作网评价方法,计算机检索 Cochrane Library、Medline、Embase、中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据和维普数据库,检索时限为建库至 2016 年 6 月。手动检索近 8 年重要国际骨科学会(包括加拿大骨科学会、美国矫形外科医师学会、美国创伤骨科学会等)会议摘要。为更全面查找文献,对相关文献的参考文献进行追溯查阅。

以主题词结合自由词的方式检索,中文检索词包括肱骨近端骨折、肱骨近端三部分骨折、肱骨近端四部分骨折、手术治疗、非手术治疗、保守治疗。英文检索词包括 shoulder fractures、proximal humeral fractures、humeral three-part fractures、humeral four-part fractures、operative treatment、surgical treatment、non-operative treatment、conservative treatment。以 Medline 数据库为例,其检索式为(“shoulder fractures”[MeSH Terms] OR proximal humeral fractures OR humeral three-part fractures OR humeral four-part fractures) AND (operative treatment OR surgical treatment) AND (non-operative treatment OR conservative treatment)。

1.4 数据提取与质量评价

由两名研究人员分别对文献进行初选和全文筛选,独立作出决定,然后比较结论。遇到分歧,讨论解决。如果讨论仍不能解决分歧,征求第三方意见。采用 Jadad 量表对纳入的文献进行质量评价,包括四方面:①是否随机对照研究;②随机方法是否得当;③是否双盲;④失访及退出原因是否描述。评分 0~3 分属低质量研究,4~7 分属高质量研究。

1.5 统计学方法

采用 RevMan 5.3 软件对数据进行统计学分析。运用卡方检验进行异质性检验,若 $P \geq 0.10$, $I^2 < 50\%$,则说明纳入研究的各资料之间具有同质性,采用固定效应模型进行分析;若 $P < 0.10$, $I^2 > 50\%$,则分析导致异质性的原因,寻找异质性

来源,采用随机效应模型进行分析。二分类变量采用比值比(OR)作为效应尺度指标,连续性变量采用均数差(MD)作为效应尺度指标,均计算 95% CI。

2 结果

2.1 检索结果

共检索出文献 346 篇,经过仔细阅读文题、摘要及全文最终纳入 6 篇,共 264 例患者。文献检索流程见图 1。

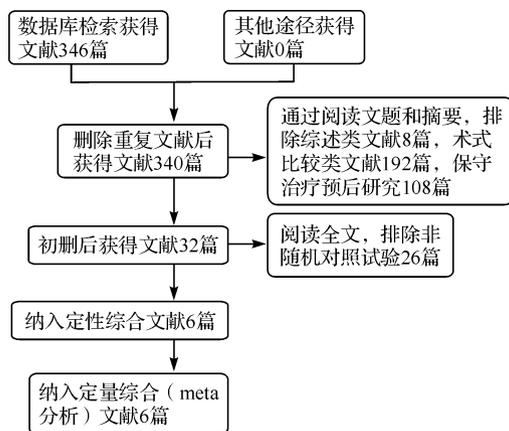


图1 文献筛选流程及结果

Figure 1 Literature screening process and results

2.2 纳入文献基本特征及方法学质量评价

每项研究 29~55 例患者不等,共计 264 例,均为三、四部分骨折,年龄 65.6~79.9 岁,随访时间为 12~50 个月。手术治疗包括肱骨头置换、钢板固定及张力带固定等;非手术治疗包括吊带悬吊及手法复位,见表 1。每项研究依据 Jadad 量表进行质量评价,总评分 4~6 分,见表 2。

2.3 meta 分析结果

2.3.1 肩关节功能 Constant 评分比较 有五项研究(共 232 例患者)报道了肩关节功能 Constant 评分,分析结果森林图见图 2。五项研究间异质性无统计学意义($I^2 = 0\%$, $P = 0.82$),采用固定效应模型进行分析。结果显示,随访期间手术治疗组与非手术治疗组 Constant 评分差异无统计学意义($MD = 0.47$, 95% CI: $-4.35 \sim 5.28$, $P = 0.85$)。

2.3.2 远期疼痛评分比较 五项研究(共 232 例患者)在 Constant 评分中提供了远期疼痛评分,分析结果森林图见图 3。五项研究间异质性无统计

表1 纳入文献的基本特征

Table 1 Characteristic of studies included in the meta-analysis

纳入文献(年份)	国别	研究类型	病例数(T/C)	平均年龄(T/C,岁)	女性例数(T/C)	干预措施(T/C)	骨折类型	随访时间(月)
Fjalestad 等 ^[5] (2010)	挪威	RCT	23/25	72.2/73.1	20/24	LCP/改良的 Velpeau 绷带	近端三、四部分	12
Boons 等 ^[6] (2012)	荷兰	RCT	24/23	76.4/79.9	24/23	HA/肩关节固定	近端三、四部分	12
Olerud 等 ^[7] (2011)	瑞士	RCT	27/26	75.8/77.5	23/24	HA/肩肘吊带	近端四部分	24
Olerud 等 ^[8] (2011)	瑞士	RCT	28/27	72.9/74.9	24/24	LPHP/肩肘吊带	近端三部分	24
Stableforth ^[9] (1984)	英国	RCT	16/16	65.6/70.1	12/13	Neer 假体/手法复位	近端四部分	—
Zyto 等 ^[10] (1997)	瑞士	RCT	14/15	73/75	18/17	张力带/肩肘吊带	近端三、四部分	50

RCT:随机对照试验;T:手术组;C:非手术组;HA:半肩关节置换;LCP:锁定加压钢板;LPHP:肱骨近端锁定接骨板;“—”:无相关资料。

表2 纳入文献的方法学质量评价

Table 2 Methodological quality assessment for studies included in the meta-analysis

纳入文献	随机对照研究	随机方法	盲法	失访及退出	总评分
Fjalestad 等 ^[5] (2010)	2	2	0	2	6
Boons 等 ^[6] (2012)	2	2	0	1	5
Olerud 等 ^[7] (2011)	2	2	0	2	6
Olerud 等 ^[8] (2011)	2	2	0	2	6
Stableforth ^[9] (1984)	2	2	0	0	4
Zyto 等 ^[10] (1997)	2	2	0	1	5

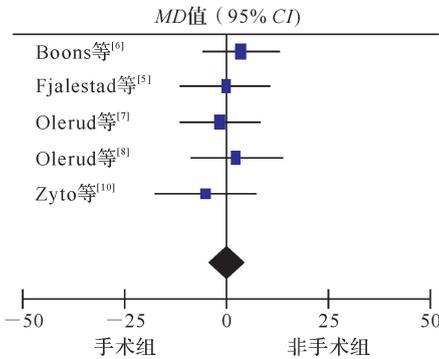


图2 手术组与非手术组治疗后肩关节 Constant 评分比较的 meta 分析

Figure 2 Meta-analysis of Constant score of shoulder joint between operative group and non-operative group

学意义 ($I^2 = 24\%$, $P = 0.28$), 采用固定效应模型进行分析。结果显示, 手术治疗组远期疼痛评分优于非手术治疗组, 差异有统计学意义 ($MD = 1.01$, $95\% CI: 0.12 \sim 1.19$, $P = 0.03$)。

2.3.3 AVN 发生率比较 五项研究(共 232 例患者)报道了 AVN 发生率, 分析结果森林图见图 4。五项研究间异质性无统计学意义 ($I^2 = 0\%$, $P = 0.43$), 采用固定效应模型进行分析。结果显示, 手

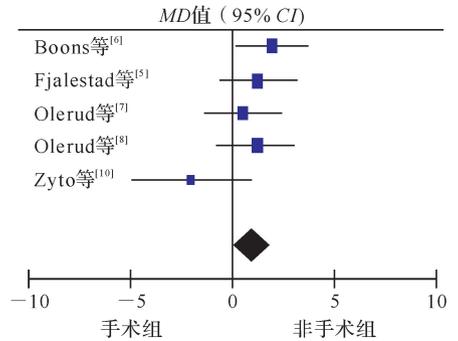


图3 手术组与非手术组治疗后远期疼痛评分比较的 meta 分析

Figure 3 Meta-analysis of pain score between operative group and non-operative group

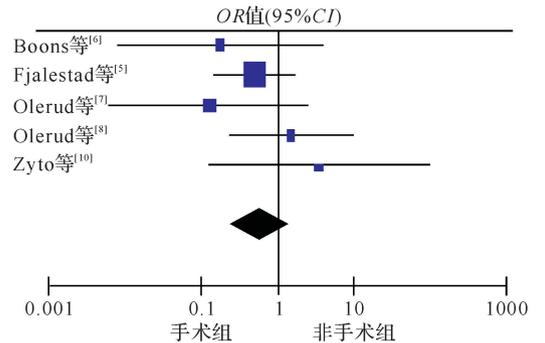


图4 手术组与非手术组治疗后股骨头缺血性坏死发生率比较的 meta 分析

Figure 4 Meta-analysis of incidence rates of avascular necrosis between operative group and non-operative group

术治疗组 AVN 发生率为 10.3% (12/116), 非手术治疗组为 17.2% (20/116), 差异无统计学意义 ($OR = 0.56$, $95\% CI: 0.25 \sim 1.24$, $P = 0.15$)。

2.3.4 再手术率比较 五项研究(共 235 例患者)报道了再手术率, 分析结果森林图见图 5。五项研究间异质性无统计学意义 ($I^2 = 0\%$, $P =$

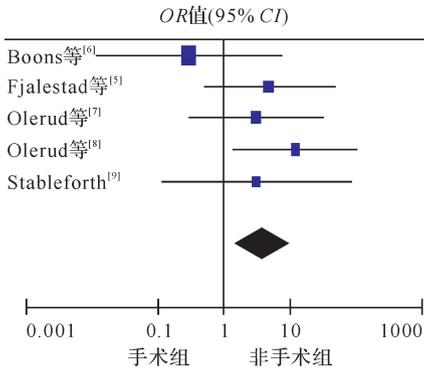


图5 手术组与非手术组治疗后再手术率比较的 meta 分析

Figure 5 Meta-analysis of reoperative rates between operative group and non-operative group

0.47), 采用固定效应模型进行分析。结果显示, 手术治疗组再手术率为 14.4% (17/118), 非手术治疗组为 3.4% (4/117), 差异有统计学意义 ($OR = 3.97, 95\% CI: 1.45 \sim 10.92, P = 0.007$)。

2.3.5 骨关节炎发生率比较 三项研究(共 139 例患者)报道了肩关节骨关节炎发生率, 分析结果森林图见图 6。三项研究间异质性无统计学意义 ($I^2 = 37\%, P = 0.30$), 采用固定效用模型进行分析。结果显示, 手术治疗组肩关节骨关节炎发生率为 7.2% (5/69), 非手术治疗组为 12.9% (9/70), 差异无统计学意义 ($OR = 0.56, 95\% CI: 0.19 \sim 1.68, P = 0.30$)。

2.3.6 骨不连发生率比较 五项研究(共 232 例患者)报道了骨不连发生率, 分析结果森林图见图 7。五项研究间异质性无统计学意义 ($I^2 = 0\%, P = 0.59$), 采用固定效应模型进行分析。结果显示, 手术治疗组骨不连发生率为 1.7% (2/116),

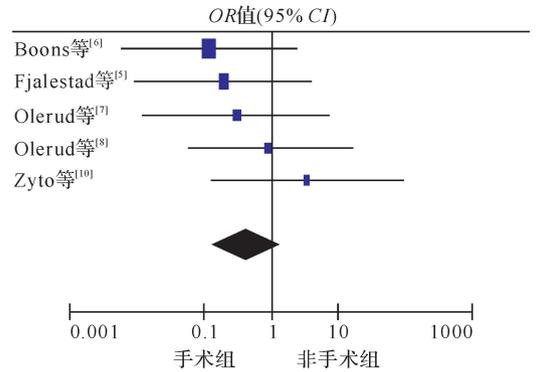


图7 手术组与非手术组治疗 after 骨不连发生率比较的 meta 分析

Figure 7 Meta-analysis of incidence rates of nonunion between operative group and non-operative group

非手术治疗组为 6.0% (7/116), 差异无统计学意义 ($OR = 0.43, 95\% CI: 0.13 \sim 1.43, P = 0.17$)。

2.4 发表偏倚

以主要结局指标肩关节功能 Constant 评分为评价指标, 漏斗图分析结果显示基本对称(图 8), 可见本次 meta 分析的结果比较可靠。

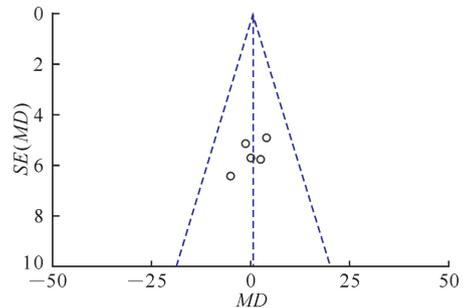


图8 meta 分析漏斗图

Figure 8 Funnel plot for evaluation of publication bias in the meta-analysis

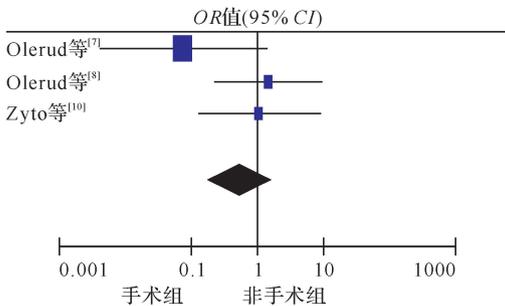


图6 手术组与非手术组治疗 after 骨关节炎发生率比较的 meta 分析

Figure 6 Meta-analysis of incidence rates of osteoarthritis between operative group and non-operative group

3 讨论

由于内固定材料日趋发展以及切开复位内固定的独特优势, 目前临床对于肱骨近端三、四部分骨折的治疗仍以手术治疗为主。但就老年人而言, 由于骨质疏松、手术耐受性差等原因, 术后肩关节功能恢复并不理想。此外, 术后还可能出现钢板、螺丝松动, 假体脱位等问题, 需再次手术^[11-13], 加重患者伤痛和经济负担。近年来, 不断有此类骨折手术治疗后并发症的研究报道^[14-15], 因此, 有学者主张对于中老年肱骨近端

三、四部分骨折患者以非手术治疗为主。Yüksel 等^[16]对拒绝手术治疗或手术耐受性差的患者进行了非手术治疗,在青年人和老年人中均取得了满意的效果。Iyengar 等^[17]对非手术治疗肱骨近端骨折的患者进行回顾性分析发现,治疗后患者临床愈合良好,肩关节功能恢复理想,且并发症的发生率低。本研究所纳入的所有非手术治疗患者在肩关节功能恢复及并发症方面,与手术治疗患者间并无明显差异,与近期其他研究结果一致。Handoll 等^[18]2012年在Cochrane数据库上发表了一篇有关成年人肱骨近端骨折的meta分析,纳入23项研究,共1238例患者。通过对不同保守治疗方法、不同手术治疗方法、手术治疗与保守治疗详细比较,最终得出结论,没有足够的证据表明何种治疗方法对于成年人肱骨近端骨折更加有效。

本研究共纳入6篇手术和非手术治疗老年人肱骨近端三、四部分骨折的随机对照试验,共计264例患者,其中手术治疗132例,非手术治疗132例。对治疗后肩关节功能Constant评分及几种常见并发症(疼痛、AVN、骨关节炎、骨不连等)的发生率进行比较,分析结果并未证明手术治疗患者肩关节功能优于非手术治疗患者,也未证明手术治疗患者在AVN发生率、骨关节炎发生率、骨不连发生率等方面低于非手术治疗患者。因此老年人此类骨折仍优先考虑非手术治疗。

本研究存在以下几方面的局限性。首先,本研究仅纳入6项随机对照试验,264例患者,且各研究中研究对象、治疗方案实施者、研究结果测量者之间未采用盲法,而6项研究中手术治疗方案和保守治疗方案各有不同,这些原因均可能导致最终的分析结果存在偏倚。其次,本研究纳入的6项研究均未对所有的相关结局指标进行详细报道,比如没有对治疗费用进行比较,没有将后期疼痛作为一项单独的指标进行比较等。

总之,尽管本研究未能证明何种治疗方法更能取得理想的肩关节功能恢复,但分析结果提示手术治疗组远期疼痛评分优于非手术治疗组,再手术率手术高于非手术治疗组,所以仍对临床工作有一定的参考。考虑到本研究的局限性,对于老年人肱骨近端三、四部分骨折仍需高质量、大规模的随机对照试验来证实手术治疗和非手术治疗何者更为有利。

参考文献

- [1] ROTHBERG D, HIGGINS T. Fractures of the proximal humerus [J]. **Orthop Clin North Am**, 2013, 44(1):9-19.
- [2] FAKLER J K, HOGAN C, HEYDE C E, et al. Current concepts in the treatment of proximal humeral fractures[J]. **Orthopedics**, 2008, 31(1):42-51.
- [3] NEER C S. Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement [J]. **J Bone Joint Surg Am**, 1970, 52(6):1090-1103.
- [4] ROBINSON C M, PAGE R S, HILL R M, et al. Primary hemiarthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures [J]. **J Bone Joint Surg Am**, 2003, 85-A(7):1215-1223.
- [5] FJALESTAD T, HOLE M Ø, HOVDEN I A, et al. Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial [J]. **J Orthop Trauma**, 2012, 26(2):98-106.
- [6] BOONS H W, GOOSEN J H, VAN GRINSVEN S, et al. Hemiarthroplasty for humeral four-part fractures for patients 65 years and older: a randomized controlled trial [J]. **Clin Orthop Relat Res**, 2012, 470(12):3483-3491.
- [7] OLERUD P, AHRENGART L, PONZER S, et al. Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial [J]. **J Shoulder Elbow Surg**, 2011, 20(7):1025-1033.
- [8] OLERUD P, AHRENGART L, PONZER S, et al. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial [J]. **J Shoulder Elbow Surg**, 2011, 20(5):747-755.
- [9] STABLEFORTH P G. Four-part fractures of the neck of the humerus [J]. **J Bone Joint Surg Br**, 1984, 66(1):104-108.
- [10] ZYTO K, AHRENGART L, SPERBER A, et al. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients [J]. **J Bone Joint Surg Br**, 1997, 79(3):412-417.
- [11] KRISTIANSEN B. Treatment of displaced fractures of the proximal humerus: transcuteaneous reduction and Hoffmann's external fixation [J]. **Injury**, 1989, 20(4):195-199.
- [12] ESSER R D. Open reduction and internal fixation of three-and four-part fractures of the proximal humerus [J]. **Clin Orthop Relat Res**, 1994, (299):244-

- 251.
- [13] MODA S K, CHADHA N S, SANGWAN S S, et al. Open reduction and fixation of proximal humeral fractures and fracture-dislocations[J]. **J Bone Joint Surg Br**, 1990, 72(6): 1050-1052.
- [14] THALHAMMER G, PLATZER P, OBERLEITNER G, et al. Angular stable fixation of proximal humeral fractures[J]. **J Trauma**, 2009, 66(1):204-210.
- [15] SÜDKAMP N, BAYER J, HEPP P, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study [J]. **J Bone Joint Surg Am**, 2009, 91(6):1320-1328.
- [16] YÜKSEL H Y, YILMAZ S, AKŞAHİN E, et al. The results of nonoperative treatment for three-and four-part fractures of the proximal humerus in low-demand patients[J]. **J Orthop Trauma**, 2011, 25(10): 588-595.
- [17] IYENGAR J J, DEVCIC Z, SPROUL R C, et al. Nonoperative treatment of proximal humerus fractures: a systematic review [J]. **J Orthop Trauma**, 2011, 25(10):612-617.
- [18] HANDOLL H H, OLLIVERE B J. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults [J]. **Cochrane Database Syst Rev**, 2012, (12): CD000434.

[本文编辑 余方沈敏]

· 学术动态 ·

孙秉贵教授团队研究阐明 A β /hAPP 在阿尔茨海默病中的作用

2016年10月11日,孙秉贵教授团队在《干细胞报道》(Stem Cell Reports)发表的研究成果(Amyloid β is not the major factor accounting for impaired adult hippocampal neurogenesis in mice overexpressing amyloid precursor protein)为进一步理解 A β /hAPP 在阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)中的作用提供了新的认识[[http://www.cell.com/stem-cell-reports/fulltext/S2213-6711\(16\)30186-2](http://www.cell.com/stem-cell-reports/fulltext/S2213-6711(16)30186-2)]。

AD是最常见的一种神经退行性疾病,其主要临床表现为学习记忆等认知功能障碍。近年来在AD患者及AD模型小鼠(过表达hAPP的转基因小鼠)的研究发现,成体海马神经发生(adult hippocampal neurogenesis)异常可能是导致AD认知障碍的原因之一。然而,AD小鼠脑中过量表达A β 的同时,其APP的含量也远高于正常对照小鼠。因此,AD小鼠中究竟是A β 还是APP导致成年神经发生异常,目前尚不清楚。

研究人员以hAPP-I5和hAPP-J20两种转基因小鼠为研究对象(两者均过量表达hAPP,而且其hAPP的mRNA含量相当,但hAPP-I5小鼠脑中A β 的含量远低于hAPP-J20小鼠),通过腹腔注射BrdU和海马内注射表达GFP的逆转录病毒来标记海马内新生神经元,同时结合海马新生神经元报告小鼠(POMC-GFP小鼠),对其海马中的新生神经元进行了研究。

研究发现,两个品系的hAPP小鼠海马中新生神经元生成均受到抑制,但hAPP-I5小鼠中新生神经元生成抑制程度明显高于hAPP-J20小鼠,提示A β 不是导致新生神经元抑制的主要因素。进一步通过与CST3^{-/-}小鼠杂交降低hAPP-J20小鼠脑中A β 含量,然后利用新生神经元标志物DCX对hAPP-J20小鼠海马新生神经元进行检测。结果表明,降低hAPP-J20小鼠脑中A β 含量对新生神经元生成没有影响,进一步证实A β 不是导致hAPP小鼠新生神经元抑制的主要因素。

研究论文第一作者为潘洪玉博士。研究得到了国家自然科学基金、国家重大科学研究计划和浙江省自然科学基金的资助。