

· 临床研究 ·

老年髋部骨折患者低氧血症情况及相关危险因素

刘肖, 刘志伟, 王梦琴*

(北京积水潭医院急诊科, 北京 100035)

【摘要】目的 探讨老年髋部骨折患者入院时低氧血症情况及相关危险因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 5 月至 2019 年 3 月于北京积水潭医院急诊科就诊的 1 599 例老年髋部骨折患者的临床资料。根据氧合指数将患者分为低氧血症组($n=248$)和非低氧血症组($n=1351$)。根据有无肺部疾病和低氧血症,将患者分为 4 组:有肺部疾病且低氧血症组(A 组, $n=136$),有肺部疾病且无低氧血症组(B 组, $n=362$),无肺部疾病且低氧血症组(C 组, $n=112$),无肺部疾病且无低氧血症组(D 组, $n=989$)。收集患者一般资料。采用 SPSS 24.0 软件对数据进行统计学分析。根据数据类型,组间比较采用独立样本 t 检验、单因素方差分析或 χ^2 检验。采用二分类多因素 logistic 回归分析老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素。**结果** 老年髋部骨折患者在急诊就诊时,约 15.5%(248/1 599)的患者存在低氧血症。与非低氧血症组相比,低氧血症组患者年龄更大、肺部疾病[54.8%(136/248)和 26.8%(362/1351)]及心肌损伤[5.6%(14/248)和 1.7%(23/1351)]发生率更高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。2 组患者骨折发生情况比较,差异有统计学意义($P<0.01$)。排除肺部疾病因素后,A 组较 B 组患者年龄更大,股骨颈骨折发生率[66.9%(91/136)和 47.8%(173/362)]更高,差异有统计学意义($P<0.01$)。C 组较 D 组患者 D-二聚体水平及股骨颈骨折发生率[62.5%(70/112)和 52.2%(516/989)]更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示,高龄、高 D-二聚体水平、股骨颈骨折和肺部疾病是老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素($OR=1.04, 1.01, 2.04, 2.97$;均 $P<0.05$)。**结论** 高龄、高 D-二聚体水平、股骨颈骨折和肺部疾病是老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素。合并低氧血症的老年髋部骨折患者,更易发生心肌损伤,可能会增加心血管不良事件。

【关键词】 老年人; 髋部骨折; 低氧血症; 急诊; 心肌损伤

【中图分类号】 R459.7

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.11.177

Hypoxia in the elderly with hip fracture and related risk factors

LIU Xiao, LIU Zhi-Wei, WANG Meng-Qin*

(Department of Emergency, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

【Abstract】Objective To investigate the status of hypoxia in the elderly patients with hip fracture at admission and analyze the related risk factors for hypoxia. **Methods** Clinical data of 1 599 elderly patients with hip fracture treated in Jishuitan Hospital from May 2017 to March 2019 were collected and analyzed retrospectively. According to their oxygenation index and presence of pulmonary disease or not, the patients were divided into pulmonary disease+hypoxemia group (group A, $n=136$), pulmonary disease+non-hypoxemia group (group B, $n=362$), non-pulmonary disease+hypoxemia group (group C, $n=112$) and non-pulmonary disease and non-hypoxemia group (group D, $n=989$). SPSS statistics 24.0 used. Independent sample t test, one-way ANOVA or χ^2 -square test was adopted for intergroup comparison based on the data type. The risk factors of hypoxemia were analyzed by binary multivariate logistic regression in the elderly patients. **Results** About 15.5% (248/1 599) of elderly patients with hip fracture had hypoxemia at the time of emergency treatment. The patients in the hypoxemia groups were significantly older and had obviously higher incidences of pulmonary diseases [54.8% (136/248) vs 26.8% (362/1 351)] and myocardial injury [5.6% (14/248) and 1.7% (23/1 351)] when compared with the non-hypoxemia groups (all $P<0.05$). There was significant difference in the incidence of fracture between the hypoxemia and non-hypoxemia groups ($P<0.01$). After exclusion of the factors of lung diseases, the patients in group A were older and had higher incidence of femoral neck fracture [66.9% (91/136) vs 47.8% (173/362)] than those in group B ($P<0.01$). The level of D-dimer and incidence of femoral neck fracture [62.5% (70/112) vs 52.2% (516/989)] were higher in the group C than the group D ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that older age, higher D-dimer level, femoral neck fracture and lung disease were the risk factors of hypoxemia in elderly patients with hip fracture ($OR=1.04, 1.01, 2.04, 2.97$; all $P<0.05$). **Conclusion** Advanced age, high D-dimer level, femoral neck fracture and pulmonary disease are risk factors for hypoxemia in elderly patients with hip fracture. The hypoxic elderly patients with hip fracture are prone to myocardial injury, and hypoxia may increase the risk for adverse myocardial events.

【Key words】 aged; hip fracture; hypoxemia; emergency; myocardial injury

Corresponding author: WANG Meng-Qin, E-mail: wmq2005yc@163.com

收稿日期: 2021-02-18; 接受日期: 2021-07-07

通信作者: 王梦琴, E-mail: wmq2005yc@163.com

随着社会发展及人口老龄化进程的加快,老年髋部骨折的发生率呈上升趋势。流行病学数据显示,全球每年发生髋部骨折的人群在 2025 年将达到 260 万,2050 年将达到 450 万^[1]。目前手术治疗是老年髋部骨折的首选治疗方式,并尽可能在住院 48 h 内手术,以获得更好的预后^[2,3]。老年髋部骨折患者常合并多种内科疾病,年龄越大,合并内科疾病越多,预后越差^[4]。因此,术前评估和围手术期的管理显得尤为重要。近年来我院开展老年髋部骨折绿色通道,实行急诊科、麻醉科、老年医学科及创伤骨科多科室协同合作,有效减少了患者入院平均等待时间^[5]。在老年髋部骨折急诊绿色通道的协作中,急诊科主要承担入院术前评估及内科合并症的处理等工作。低氧血症是老年髋部骨折患者围手术期比较常见的并发症。国外研究表明,老年髋部骨折患者术前低氧血症发生率约为 17%^[6],对术前评估及预后可能产生不利影响^[7,8],但国内相关研究较少。本研究就老年髋部骨折患者入院时低氧血症的发生情况及相关因素进行探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2017 年 5 月至 2019 年 3 月于北京积水潭医院急诊科就诊的 1 599 例老年髋部骨折患者的临床资料,根据是否存在低氧血症,分为低氧血症组($n=248$)和非低氧血症组($n=1\,351$)。低氧血症诊断标准:氧合指数(oxygenation index, OI) $<300\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$)。心肌损伤定义为肌钙蛋白 $\geq 0.12\text{ ng/ml}$ 。纳入标准:(1)年龄 ≥ 65 岁;(2)明确的髋部骨折;(3)受伤时间 ≤ 3 周;(4)入院行手术治疗。排除标准:(1)年龄 <65 岁;(2)受伤时间 >3 周;(3)肿瘤转移性骨折;(4)就诊时未完善

动脉血气分析;(5)就诊时未完善心肌酶检查。

1.2 方法

收集患者一般资料,包括年龄、性别、骨折类型、肺部疾病及氧合指数等情况。应用美国 NOVA 血气分析仪,穿刺桡动脉或股动脉采集动脉血,监测动脉血氧分压等指标。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 24.0 软件对数据进行统计学分析。计量资料使用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验;多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料使用例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用二分类多因素 logistic 回归分析老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者一般资料比较

老年髋部骨折患者在急诊就诊时,约 15.5% (248/1 599)的患者存在低氧血症。2 组患者性别、D-二聚体水平及住院时间比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。低氧血症组较非低氧血症组年龄更大、肺部疾病及心肌损伤发生率更高,差异有统计学意义(均 $P<0.05$)。2 组患者骨折发生情况比较,差异有统计学意义($P<0.01$;表 1)。

2.2 排除肺部疾病因素后患者一般资料比较

根据有无肺部疾病和低氧血症,将患者分为 4 组。A 组:有肺部疾病且低氧血症组($n=136$);B 组:有肺部疾病且无低氧血症组($n=362$);C 组:无肺部疾病且低氧血症组($n=112$);D 组:无肺部疾病且无低氧血症组($n=989$)。

与 B 组相比,A 组患者年龄更大,股骨颈骨折发生率(66.9% 和 47.8%)更高,差异有统计学意义($P<0.01$)。

表 1 2 组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

Item	Total ($n=1\,599$)	Hypoxia group ($n=248$)	Non-hypoxia group ($n=1\,351$)	t/χ^2	P value
Age (years, $\bar{x}\pm s$)	80.2 $\pm$ 7.5	82.2 $\pm$ 7.0	79.8 $\pm$ 7.5	4.635	0.031
Gender[$n(\%)$]				-1.099	0.272
Male	479(30.0)	67(27.0)	412(30.5)		
Female	1 120(70.0)	181(73.0)	939(69.5)		
Fracture type[$n(\%)$]				-4.037	<0.01
Femoral neck fracture	850(53.2)	161(64.9)	689(51.0)		
Femoral intertrochanteric fracture	749(46.8)	87(35.1)	662(49.0)		
Oxygenation index(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	364.5 $\pm$ 69.6	271.7 $\pm$ 25.3	381.5 $\pm$ 61.2	85.299	<0.01
Pulmonary diseases[$n(\%)$]	498(31.1)	136(54.8)	362(26.8)	-8.763	<0.01
Myocardial injury[$n(\%)$]	37(2.3)	14(5.6)	23(1.7)	-3.795	<0.01
D-dimer(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	15.8 $\pm$ 12.7	17.7 $\pm$ 13.0	15.5 $\pm$ 12.7	2.302	0.129
Length of hospital stay(d, $\bar{x}\pm s$)	4.9 $\pm$ 2.2	4.8 $\pm$ 2.3	4.9 $\pm$ 2.2	0.263	0.608

1 mmHg=0.133 kPa.

与 D 组相比,C 组患者 D-二聚体水平及股骨颈骨折发生率(62.5% 和 52.2%)更高,差异有统计学意义($P<0.05$;表 2)。

表 2 排除肺部疾病因素后患者一般资料比较
Table 2 Comparison of baseline data of patients after excluding lung disease factors

Group	<i>n</i>	Age (years, $\bar{x}\pm s$)	Female [<i>n</i> (%)]	D-dimer (mg/L, $\bar{x}\pm s$)	Femoral neck fracture[<i>n</i> (%)]
A	136	83.8±6.5	94(69.1)	17.3±13.0	91(66.9)
B	362	81.7±6.9	249(68.8)	16.2±13.0	173(47.8)
χ^2		9.417	-0.071	0.811	-3.806
<i>P</i> value		0.002	0.943	0.368	<0.001
C	112	80.3±7.1	87(77.7)	18.1±13.0	70(62.5)
D	989	79.1±7.6	690(69.8)	15.2±12.5	516(52.2)
χ^2		2.864	-1.740	5.425	-2.075
<i>P</i> value		0.091	0.082	0.020	0.038

2.3 老年髋部骨折患者合并低氧血症的多因素 logistic 回归分析

以是否存在低氧血症为因变量,定义无低氧血症=0,有低氧血症=1。将单因素回归分析中有意义的年龄、D-二聚体水平、骨折诊断及肺部疾病作为自变量,进行多因素 logistic 回归分析,结果显示高龄、高 D-二聚体水平、股骨颈骨折和肺部疾病是老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素(表 3)。

表 3 老年髋部骨折患者发生低氧血症的二分类多因素 logistic 回归分析

Table 3 Binary multivariate logistic regression analysis of hypoxemia in elderly patients with hip fracture

Factor	<i>B</i>	<i>SE</i>	χ^2	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>P</i> value
Age	0.04	0.01	16.77	1.04(1.02-1.06)	<0.001
D-dimer	0.01	0.01	4.82	1.01(1.0-1.02)	0.028
Fracture type	0.71	0.15	22.26	2.04(1.52-2.74)	<0.001
Pulmonary diseases	1.09	0.15	55.86	2.97(2.23-3.96)	<0.001

3 讨论

老年人发生髋部骨折具有极高的致残率及死亡率,严重影响着老年患者的生活质量,给社会及患者家庭带来沉重负担^[9]。在老年髋部骨折患者的急诊诊治中,我们发现合并低氧血症的患者并不少。国外有文献报道,老年髋部骨折患者围手术期低氧血症发生率约 17%^[6,10],但相关报道样本量较少。本研究中老年髋部骨折患者低氧血症发生率为 15.5%(248/1 599),与国外研究结果相近。

本研究结果显示,股骨颈骨折是老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素($OR=2.04, P<0.05$)。

与非低氧血症组相比,低氧血症组患者股骨颈骨折发生率更高($P<0.05$)。股骨颈部位血流丰富,脂肪含量较高,可能会增加脂肪栓塞综合征(fat embolism syndrome, FES)的发生,导致低氧血症。FES 是指血管内出现的脂肪球在肺部和脑部微血管丰富组织脏器中发生聚集栓塞,影响相关脏器功能从而发生的一系列病理生理改变,临床表现为呼吸窘迫、神经症状和皮肤淤点皮疹等,发生率报道不一,但在老年长骨折患者较为常见。FES 可导致急性肺损伤、肺水肿以及肺通气血流比例失调,从而诱发低氧血症^[11]。

本研究结果还显示,在老年髋部骨折患者中,合并肺部疾病是低氧血症发生的危险因素,其发生低氧血症的风险是无肺部疾病患者的 2.97 倍。考虑是由于肺部疾病可能导致肺泡损伤及肺间质改变,造成弥散功能障碍,从而引起低氧血症。在控制肺部疾病因素后对患者进行分组比较,发现 A 组较 B 组患者年龄更大($P=0.002$),表明在有肺部疾病的老年髋部骨折患者中,年龄越大,越易合并低氧血症,这可能与高龄患者对创伤应激更不耐受,肺代偿能力更弱有关。此外,高龄患者气管上皮细胞纤毛运动能力下降、反射迟钝,其肺泡及小气道因分泌物聚集而发生阻塞,导致换气面积明显缩小,也会在一定程度上诱发低氧血症^[12]。C 组和 D 组的对比结果表明,在无肺部疾病的老年髋部骨折患者中,低氧血症患者 D-二聚体水平显著升高($P<0.05$)。D-二聚体作为一种特异性降解产物,能反映机体纤溶系统活性与凝血功能,强化 D-二聚体浓度检测,可掌握标志物反应是否呈纤溶亢进或高凝状态,并对栓塞性疾病进行预测^[13]。

有学者发现,在老年髋部骨折患者围手术期,低氧血症也是合并肺部感染的高危因素^[14],这表明在老年髋部骨折患者中,肺部疾病与低氧血症可能互为因果,并形成恶性循环。同时,本研究显示,合并低氧血症的老年髋部骨折患者心肌损伤发生率显著增加($P<0.01$)。心肌是高度依赖氧的组织,而低氧血症可造成线粒体功能障碍、细胞能量供应失衡,引发血管内皮细胞功能损伤和冠状动脉痉挛,从而导致心肌损伤^[15]。

本研究在较大样本的基础上,证实低氧血症在老年髋部骨折患者中较为常见。高龄、高 D-二聚体水平、股骨颈骨折及合并肺部疾病是老年髋部骨折患者发生低氧血症的危险因素。在老年髋部骨折患者中,低氧血症可能会增加心血管不良事件的发生。本研究尚存在以下局限性:(1)未考虑低氧血症对患者远期预后的影响;(2)低氧血症患者可能合并

谵妄、骨折愈合延迟等并发症^[16,17],对患者生活质量和术后恢复情况的影响未纳入考虑;(3)对于老年髋部骨折患者低氧血症的发生机制未进一步深入研究。以上问题有待更多更高质量的临床研究进一步探讨。

【参考文献】

[1] 刘璠. 老年髋部骨折的特点及其治疗方法[J]. 中国骨与关节杂志, 2018, 7(3): 161-162. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-252X. 2017. 03. 001.
Liu F. Characteristics and treatment of elderly hip fracture[J]. Chin J Bone Jt, 2018, 7(3): 161-162. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-252X. 2017. 03. 001.

[2] Brox WT, Roberts KC, Taksali S, *et al.* The American Academy of Orthopaedic Surgeons evidence-based guideline on management of hip fractures in the elderly[J]. J Bone Joint Surg Am, 2015, 97(14): 1196-1199. DOI: 10. 2106/JBJS. O. 00229.

[3] 中国老年医学学会骨与关节分会创伤骨科学术工作委员会. 老年髋部骨折诊疗专家共识(2017)[J]. 中华创伤骨科杂志, 2017, 19(11): 921-927. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-7600. 2017. 11. 001.
Orthopaedic Trauma Committee, Bone and Joint Association, Chinese Geriatrics Society. Experts' concensus on diagnosis and management of geriatric hip fractures(2017)[J]. Chin J Orthop Trauma, 2017, 19(11): 921-927. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-7600. 2017. 11. 001.

[4] 韩雪昆, 杨文贵. 老年髋部骨折防治进展[J]. 创伤外科杂志, 2020, 22(10): 798-801. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4237. 2020. 10. 019.
Han XK, Yang WG. Progress of prevention and treatment for hip fracture in the elderly[J]. J Trauma Surg, 2020, 22(10): 798-801. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4237. 2020. 10. 019.

[5] 王颖, 贺艳茹, 石敬, 等. 急诊绿色通道在老年髋部骨折救治中的作用[J]. 中国急救医学, 2020, 40(9): 879-882. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-1949. 2020. 09. 016.
Wang Y, He YR, Shi J, *et al.* The role of emergency green channel in elderly patients with hip fracture[J]. Chin J Crit Care Med, 2020, 40(9): 879-882. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-1949. 2020. 09. 016.

[6] Chia PH, Gualano L, Seevanayagam S, *et al.* Outcomes following fractured neck of femur in an Australian metropolitan teaching hospital[J]. Bone Joint Res, 2013, 2(8): 162-168. DOI: 10. 1302/2046-3758. 28. 2000177.

[7] 洪涛, 杭燕南. 老年人围术期低氧血症的研究[J]. 医学综述, 2002, 8(8): 470-472. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-2084. 2002. 08. 019.
Hong T, Hang YN. A study of perioperative hypoxemia in the elderly[J]. Med Recapitulate, 2002, 8(8): 470-472. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-2084. 2002. 08. 019.

[8] 沈亚骏, 范磊, 王云华, 等. 老年髋部骨折术后谵妄危险因素分析[J]. 实用老年医学, 2019, 33(10): 979-982. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-9198. 2019. 10. 013.
Shen YJ, Fan L, Wang YH, *et al.* Risk factors of postoperative delirium in the elderly patients with hip fracture[J]. Pract Geriatr, 2019, 33(10): 979-982. DOI: 10. 3969/j. issn. 1003-9198.

2019. 10. 013.

[9] Faucett SC, Genuario JW, Tosteson AN, *et al.* Is prophylactic fixation a cost-effective method to prevent a future contralateral fragility hip fracture? [J]. J Orthop Trauma, 2010, 24(2): 65-74. DOI: 10. 1097/BOT. 0b013e3181b01dee.

[10] Clayer M, Bruckner J. Occult hypoxia after femoral neck fracture and elective hip surgery[J]. Clin Orthop Relat Res, 2000(370): 265-271. DOI: 10. 1097/00003086-200001000-00027.

[11] 陈中伟, 张俊飞, 杜武军, 等. 脂肪栓塞综合征诊治的临床研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(1): 78-81. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4237. 2021. 01. 019.
Chen ZW, Zhang JF, Du WJ, *et al.* Progress in clinical research of diagnosis and treatment of fat embolism syndrome[J]. J Trauma Surg, 2021, 23(1): 78-81. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-4237. 2021. 01. 019.

[12] 赵义荣. 冠脉搭桥术后并发低氧血症的高危因素[J]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(18): 3441-3442. DOI: 10. 3877/j. issn. 2095-8242. 2017. 18. 051.
Zhao YR. High risk factors of hypoxemia after coronary artery bypass grafting surgery[J]. J Clin Med Lit (Electron Ed), 2017, 4(18): 3441-3442. DOI: 10. 3877/j. issn. 2095-8242. 2017. 18. 051.

[13] 高志峰, 卢家凯, 程卫平, 等. 急性主动脉夹层围术期急性肺损伤与D-二聚体和纤维蛋白原降解产物的相关性[J]. 中国医药, 2014, 9(12): 1752-1756. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4777. 2014. 12. 008.
Gao ZF, Lu JK, Cheng WP, *et al.* Correlation among perioperative acute lung injury, blood coagulation and fibrinolysis disorder in acute aortic dissection[J]. China Med, 2014, 9(12): 1752-1756. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1673-4777. 2014. 12. 008.

[14] Wang X, Dai L, Zhang Y, *et al.* Gender and low albumin and oxygen levels are risk factors for perioperative pneumonia in geriatric hip fracture patients[J]. Clin Interv Aging, 2020, 15: 419-424. DOI: 10. 2147/CIA. S241592.

[15] 杨林承, 张瑞涛, 郭丽君, 等. 低氧状态及炎症反应是新型冠状病毒肺炎患者发生急性心肌梗死的危险因素[J]. 北京大学学报(医学版), 2021, 53(1): 159-166. DOI: 10. 19723/j. issn. 1671-167X. 2021. 01. 024.
Yang LC, Zhang RT, Guo LJ, *et al.* Hypoxia and inflammation are risk factors for acute myocardial injury in patients with coronavirus disease 2019[J]. J Peking Univ(Health Sci), 2021, 53(1): 159-166. DOI: 10. 19723/j. issn. 1671-167X. 2021. 01. 024.

[16] 王前进, 郭艳青, 朱梓宾. 老年髋部骨折患者术后谵妄发生的危险因素分析[J]. 国际精神病学杂志, 2020, 47(3): 573-575. DOI: 1673-2952(2020)03-0573-03.
Wang QJ, Guo YQ, Zhu ZB. Risk factors of postoperative delirium in elderly patients with hip fracture[J]. J Int Psychiatry, 2020, 47(3): 573-575. DOI: 1673-2952(2020)03-0573-03.

[17] 齐玲, 王成伟, 李璐兵, 等. 高压氧辅助治疗股骨颈骨折临床疗效的对比研究[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(5): 360-363. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-9958. 2018. 05. 010.
Qi L, Wang CW, Li LB, *et al.* Comparative study on the clinical efficacy of hyperbaric oxygen in the treatment of femoral neck fracture[J]. Chin J Bone Jt Surg, 2018, 11(5): 360-363. DOI: 10. 3969/j. issn. 2095-9958. 2018. 05. 010.