

·Meta分析·

糖尿病与髌部骨折相关性的Meta分析

刘婵¹ 朱珊珊¹ 张丽² 李永超¹

【摘要】目的 研究糖尿病与髌部骨折的相关性,对所有已获得的数据进行系统综述和Meta分析,评价糖尿病是否增加髌部骨折的发生风险。**方法** 依据Meta分析要求,对维普、万方、Springer、Science Direct、CBM、PubMed、Embase、Cochrane、Library、和Web of science数据库CBM、CNKI、Embase、中国科技论文统计与分析网、专利数据库等中英文数据库等进行检索,严格评价纳入糖尿病患者与一般人群发生髌部骨折的对照实验研究文献,并收录有效的相关数据资料,检索年限从2018年1月1日至今。分别采用NOS文献质量评价标准对符合纳入排除标准的文献进行质量评价;采用Q检验和I²统计量检验对纳入文献进行异质性研究及leave one out的敏感性分析;采用Egger's检验和Begg's检验评价纳入文献的发表偏倚。**结果** 最终纳入29篇文献,受试者共计8 453 193例,6 430 654例一般人群中发生髌部骨折110 752例,2 022 539例糖尿病患者中发生髌部骨折33 954例。经Meta分析得出糖尿病患者的髌部骨折风险高于非糖尿病患者($OR=1.507$, 95% CI : 1.238, 1.834, $Z=4.09$, $P<0.1$)。**结论** 糖尿病可增加患者髌部骨折发生风险。

【关键词】 糖尿病; 髌骨折; 骨质疏松

The relationship between diabetes and hip fracture: A Meta-Analysis Liu Chan¹, Zhu Shanshan¹, Zhang Li², Li Yongchao¹. ¹Department of burns orthopaedics, Hengshui people's Hospital, Hengshui 053000, China; ²Department of burns orthopaedics, The First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050051, China

Corresponding author: Liu Chan, Email: lucky1126li@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the correlation between diabetes and hip fracture, and to systematically review and analyze all available data to evaluate whether diabetes mellitus increases the risk of hip fracture. **Methods** According to the requirements of Meta analysis, we have a wide range of products and services, including Vip, Wanfang, Springer, Science Direct, CBM, PubMed, Embase, Cochrane, Library, and Web of Chinese and English databases such as CBM, CNKI, EMBASE, China Statistical and Analytical Network of Scientific and Technological Papers, Patent Database, etc. The literatures of controlled experimental studies on hip fracture in diabetic patients and the general population were strictly evaluated and valid relevant data were included. The retrieval period was from January 1, 2018 to the present. NOS literature quality assessment criteria were used to evaluate the quality of literatures that met the inclusion and exclusion criteria. Q test and I² statistic test were used to study the heterogeneity of the included literatures and sensitivity analysis of leave one out. Egger's test and Begg's test were used to evaluate the publication bias of the included literatures. **Results** A total of 29 studies were included, including 8,453 193 subjects. There were 6,430,654 subjects from the general population, 110,752 patients with hip fracture, 2,022,539 patients with diabetes, and 33,954 patients with hip fracture. Diabetic patients had a higher risk of hip fracture than non-diabetic patients ($OR=1.507$, 95% CI : 1.238, 1.834, $Z=4.09$, $P<0.1$). **Conclusion** Meta-analysis shows that diabetes may increase the risk of hip fracture.

【Key words】 Diabetes; Hip fractures; Osteoporosis

随着全球老龄化问题逐渐加重,糖尿病的患病率呈逐年上升趋势,全世界约有4.22亿糖尿病患者,

其带来的各种并发症是导致患者全因死亡的主要原因,据统计,全球每年约160万患者死于该病^[1]。而

糖尿病带来的骨折风险也受到越来越多的关注,髌部骨折被称为人生最后一次骨折,骨折后1个月和1年后的病死率高达5~10%和30%^[2]。大量研究表明由于各种糖尿病相关治疗药物会影响骨骼发育,其相关慢性并发症也会增加患者的骨折风险^[3-4],与非糖尿病患者相比,糖尿病患者发生髌部骨折的死亡率更高。我国Guo等^[5]研究发现,在60岁以上人群中,2型糖尿病患者的骨折发生率为7.3%,而普通人群仅为5.2%。德国Stumpf等^[6]研究发现,青少年发病的1型糖尿病患者的骨折发生率是健康对照组的2倍,且与较高的年龄及糖化血红蛋白水平相关。但不同文献中报道的糖尿病患者发生骨折的风险与一般人群相比,得出的危险度各不相同,目前尚无统一结论。因此,本研究将2018年1月1日至今的糖尿病与一般人群发生髌部骨折风险的病例对照研究文章进行系统综述和meta分析,目的是:(1)评价有关糖尿病增加骨折风险的临床证据;(2)提供一篇总结当前糖尿病与一般人群发生髌部骨折风险对比的证据性文章;(3)为临床工作提供数据支持。

资料与方法

一、检索策略

本文严格遵循PLCOS原则和MOOSE指南,全面检索维普、万方、Springer、Science Direct、CBM、PubMed、Embase、Cochrane、Library、和Web of science数据库CBM、CNKI、Embase、中国科技论文统计与分析网、专利数据库等中英文数据库。中文主题检索词为糖尿病、髌部骨折、骨折。英文检索词为Diabetes、Hip fracture、Fracture等。检索时间从建库至今符合纳入标准的全部有关研究,不设语言限制。以PubMed为例,具体检索策略为("Diabetes"[Mesh]) AND "Hip fracture"[Mesh]) OR ("Diabetes"[Mesh]) AND "Fracture"[Mesh])(("Diabetes"[Title/Abstract]) AND ("Hip fracture"[Title/Abstract]) OR ("Diabetes"[Title/Abstract]) AND ("Fracture"[Title/Abstract]))。为避免出现遗漏,我们手工检索了研究纳入的参考文献。

二、纳入和排除标准

纳入标准:(1)研究对象:病例组为一般人群,对照组为糖尿病患者,经临床体格检查结合影像学明确诊断糖尿病及髌部骨折;(2)研究类型:随机对照实验、病例系列研究、非随机病例对照研究,语种不

限;(3)结局指标为是否发生髌部骨折。

排除标准:(1)对糖尿病定义不清楚的文章;(2)重复发表文献;(3)未分别提供病例组和对照组样本量及髌部骨折数据;(4)结局数据不清楚、不完整或缺失的文章;(5)以评论、病例报告、指导意见、致编辑信函、动物研究或会议文摘等方式进行的研究。

三、数据提取与质量评估

分别由两名研究人员单独提取相关数据,以结果一致为准,若在分析过程中遇到分歧,则与本课题组无关的高年资医师共同商议后裁决。每个被纳入的研究中均需提取以下数据:第一作者、发表年份、国别、年龄、随访时间、病例组和对照组样本量和髌部骨折数据等。采用纽卡斯尔-渥太华量表(the Newcastle-Ottawa Scale, NOS)对纳入文献进行质量评价,NOS评分的满分为10分,总分在6分以上则认为高质量研究,即可纳入本研究,若NOS评分低于6分则排除在研究范围之列。对于文内表述不详的数据,将联系文章的通讯作者,以获取相关细节。本研究尚无需要联系通讯作者的文章。

四、统计学分析

采用Stata 13.0软件(Statacorp Ip,美国)进行数据的统计和分析,对所有纳入文献进行HWE检验。采用Stata 11.0进行统计分析。采用比值比OR及其95%CI为效应分析统计量。采用Q检验和I²统计量检验对纳入文献进行异质性研究。若 $P > 0.10$, $I^2 < 50\%$,则认为不存在异质性,选择固定效应模型;若 $P < 0.10$, $I^2 > 50\%$,则认为存在异质性,选择随机效应模型。若本研究存在异质性,则采用leave one out的敏感性分析判断结果的稳定性。最后采用Egger's检验和Begg's检验评价纳入文献的发表偏倚。若Egger's检验 $P > 0.05$ 或Begg's检验 $P > 0.05$,则说明原始文献不存在发表偏移,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、文献筛选流程与结果

通过计算机检索共发现2 993篇,手工检索出参考文献23篇,共计3 016篇。经Mendeley查重后剩余文献2 517篇,阅读全文后排除仅有摘要、缺少对照组、小样本、特殊人群、综述等明显不符合纳入排除标准的文献,剩余1 190篇,排除诊断不明确、糖尿病和髌部骨折患者数据模糊、缺失或不全等文

献, 剩余211篇, 阅读文献后进一步筛查, 最终剩余29篇文章, 并进行质量评价, 具体筛选流程与结果见图1。

二、纳入文献的基本特征

最终纳入的29篇文献中包括中国、美国、荷兰、奥地利、挪威、澳大利亚、韩国、新加坡、加拿大、西班牙、瑞典等国家。受试者共计8 453 193例, 其中一般人群6 430 654例, 发生髌部骨折110 752例; 糖尿病患者2 022 539例, 发生髌部骨折33 954例。所有纳入文献的NOS评分均大于6分, 见表1。

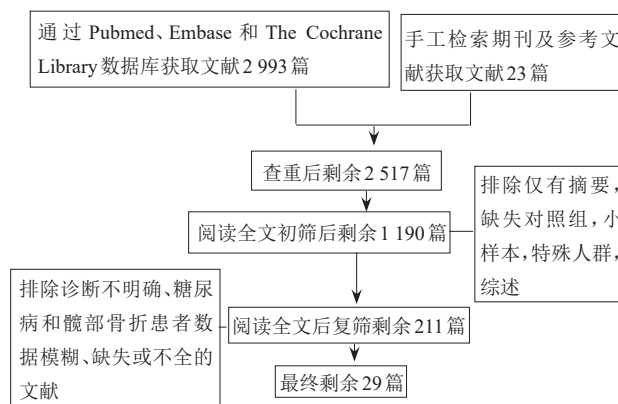


图1 文献检索与筛选流程图

表1 纳入文献的基本特征

作者	国别	年份	随访时间(年)	一般人群		糖尿病患者		NOS 评分
				骨折患者	总人数	骨折患者	总人数	
Ahmed	Norway	2006	6	209	27159	40	455	7
Berry	USA	2017	1.8	10990	419668	3563	119490	10
Chen	Taiwan	2008	6	12479	969821	7741	484787	9
de Liefde	Netherlands	2005	5.2	671	6655	100	792	8
Dobnig	Austria	2006	2	29	1664	81	583	8
Forsen	Norway	1999	9	1533	35444	110	1850	7
Gerber	USA	2013	21	1598	3808	306	559	7
Hamilton	Australia	2017	12.9	328	6450	96	1291	6
Ivers	Australia	2001	5	192	3654	59	216	8
Janghorbani	USA	2006	19	1255	109983	143	8640	8
Kim	Korea	2017	6	1571	51330	245	17110	8
Koh	Singapore	2010	12.2	981	63154	232	5668	9
Lee	USA	2018	NA	7575	2798309	3601	900402	7
Leslie	Canada,Manitoba	2007	NA	15656	318776	1686	82094	7
Leslie	Canada,Manitoba	2014	6	428	62413	680	6455	6
Majumdar	Canada,Manitoba	2016	7	1109	57938	279	8840	6
Lipscombe	Canada	2007	6.1	14684	598812	7583	197412	7
Martinez-Laguna	Spain	2015	2.63	776	171931	444	58483	9
Reyes	Spain	2014	2.99	1302	186171	416	36865	9
Meyer	Norway	1993	10.9	205	52313	7	298	8
Nicodemus	USA	2001	9.5	452	32089	43	1729	9
Poor	USA	1995	23	212	464	20	42	10
Schwartz	USA	2001	9.4	2576	9654	48	657	6
Segal	Israel	2009	1	112	238	30	41	6
Strotmeyer	USA	2001	10.9	269	3506	65	918	6
Wallander	Sweden	2017	1.3	30014	428305	6118	84702	8
Jung	Korea	2012	5.7	61	2282	20	1268	8
Keegan	USA	2002	5	2443	4528	172	472	7
Oei	Nether-lands	2013	12	1042	4135	26	420	7

注:NA 表示没有获取相关数据

三、结局指标分析

对纳入的29篇文献进行骨折发生率统计,图中分析显示 $Chi^2=5274.25$, $I^2=99.5\%$, $P<0.1$,提示所纳入文献存在异质性,采取随机效应模型进行分析,并进行效应量合并, $OR=1.507$,95% CI : 1.238, 1.834, $Z=4.090$, $P<0.1$,结果显示糖尿病患者的髌部骨折风险高于非糖尿病患者,差异有统计学意义,见图2。

四、敏感性分析

本研究存在异质性,为保证结果的可靠性,我们进行了敏感性分析。经leave one out的敏感性分析方法,合并其余研究的 OR 值,糖尿病与髌部骨折发生风险的相关性分析结果如图3,提示剔除任何一篇文章的 OR 值均大于1,说明该Meta分析的结果非常稳定可靠。

五、风险偏倚评估

所有纳入的研究均进行Begg's检验,得出 $Pr>|Z|=0.925>0.05$ 。此外,Egger检验结果显示 $t=0.680$, $P=0.505>0.05$,均提示不存在发表偏倚,见图4。

讨 论

一、糖尿病患者的髌部骨折风险增高

I型糖尿病患者发病早,存在高血糖、胰岛素绝对不足和自身免疫损害等造成患者成骨功能减退的诸多因素^[36]。Shah等^[37]进行的Meta分析得出,与正常人相比,I型糖尿病患者的腰椎骨密度下降 0.035 g/cm^2 ,股骨颈骨密度下降 0.055 g/cm^2 。另有研究发现,I型糖尿病患者的髌部骨折风险是非糖尿病患者的4~6倍^[38]。II型糖尿病患者的骨量相对较高,但与一般人群相比,仍存在较高的骨折风险,尤其是髌部骨折。一项针对绝经后妇女的II型糖尿病患者研究发现,随访11年期间新发髌部骨折的风险是非糖尿病患者的1.7倍,且骨折风险随病程延长呈逐年上升趋势^[39]。

本研究亦发现糖尿病患者发生髌部骨折的风险是非糖尿病患者的1.507(1.238~1.834)倍。值得注意的是,II型糖尿病患者的髌部骨折多在高骨密度状态下发生^[40-41],从而容易导致医生低估患者发生髌部骨折的风险。II型糖尿病患者的骨质量受损是导

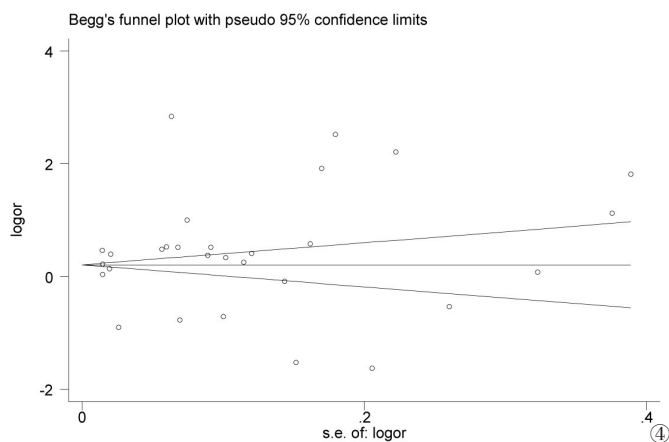
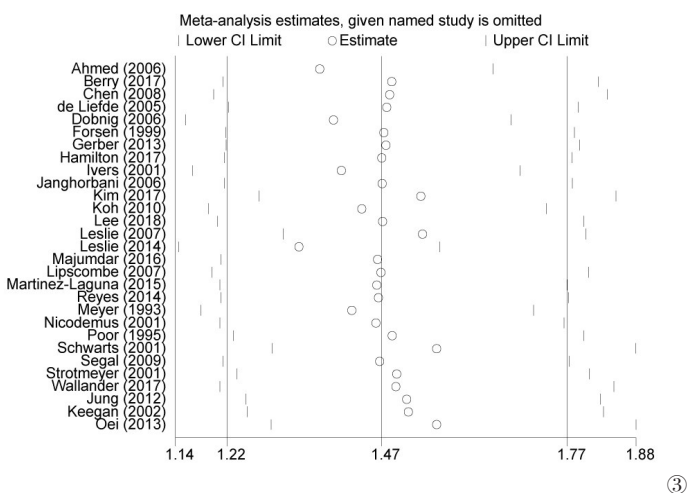
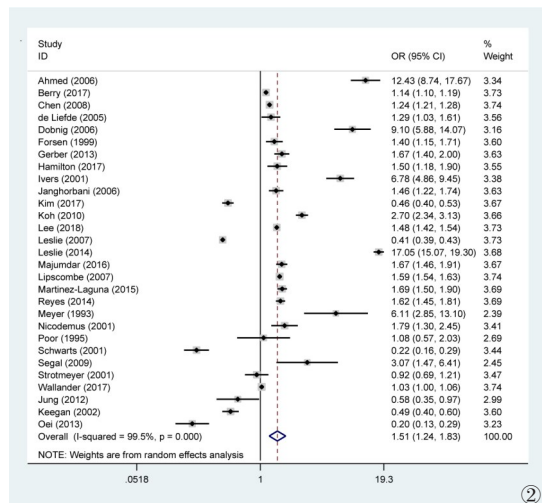


图2 糖尿病与髌部骨折相关性的Meta分析森林图 图3 糖尿病与髌部骨折发生风险相关性的敏感性分析图 图4 糖尿病与髌部骨折发生风险相关性分析的发表偏倚漏斗图

致其髌部骨折风险增高的主要内因,而此类患者的易跌倒、视力模糊、平衡及反应能力减退等糖尿病并发症是导致其易发生跌倒性骨折的重要外因。

二、糖尿病患者的骨折风险管理

老年髌部骨折患者的年死亡率高达26%,而合并糖尿病患者发生髌部骨折后其死亡率则更高^[42-43]。因此,加强防治糖尿病患者发生髌部骨折的风险,可有效降低我国糖尿病患者的死亡率。实施糖尿病的规范化治疗、扩大宣教,使膳食热量、蛋白质、脂肪来源从动物转向植物,增加体力活动,维持心理健康,提高糖尿病的警惕性、检测手段和发现率,通过糖尿病教育与心理治疗、饮食治疗、运动治疗、药物治疗以及糖尿病监测等手段,保障我国庞大的糖尿病人群的健康、生活质量、以及家庭和社会负担,但我国目前防治糖尿病患者发生髌部骨折的现状并不理想^[43-45]。

降低糖尿病患者发生髌部骨折的风险,首先应将患者的血糖控制在理想状态,做到平稳降糖的全面综合管理,防止胰岛素应用导致的低血糖引起骨折的风险增加;同时应注意防治糖尿病患者骨质量下降导致的骨质疏松,服用降糖药时,应尽量选择具有骨保护或不影响骨代谢的药物;最后,倡导健康的生活方式,建议糖尿病患者均衡饮食、适度运动、改变生活方式,补充足够的钙和维生素D,必要时给予双磷酸盐等抗骨质疏松类药物。此外,在增加体力活动的同时,应注意调控进食量和胰岛素的剂量^[46]。

三、本研究不足与展望

本研究存在以下不足之处,本研究根据纳入排除标准严格筛选了2018年至今的所有相关文献,全力排除所有可能造成全文异质性的文献,但由于无法对纳入文献中的糖尿病分型、性别、年龄等情况进行细致划分,仍存在一定的异质性,但经过全面的发表偏倚评估和敏感性分析后,提示本研究结果较为可靠。总之,本研究提示糖尿病患者发生髌部骨折风险增高,尚需进一步长时间、大样本的前瞻性随机对照研究进行深入分析。

参 考 文 献

- 1 World Health Organization, Diabetes, Available from, 2019. <https://www.who.int/health-topics/diabetes>.
- 2 郑义, 康凯, 王智杰, 等. 中枢敏化及其对膝关节骨关节炎临床治疗的影响 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(4): 243-247.
- 3 Miyake H, Kanazawa I, Sugimoto T. Association of bone mineral density, bone turnover markers, and vertebral fractures with All-Cause mortality in type 2 diabetes mellitus [J]. Calcif Tissue Int, 2018, 102(1): 1-13.
- 4 Gilbert MP, Pratley RE. The impact of diabetes and diabetes medications on bone health [J]. Endocr Rev, 2015, 36(2): 194-213.
- 5 Guo Y, Wang Y, Chen F, et al. Assessment of risk factors for fractures in patients with type 2 diabetes over 60 years old: a Cross-Sectional study from Northeast China [J]. J Diabetes Res, 2020: 1508258.
- 6 Stumpf U, Hadji P, Van Den Boom L, et al. Incidence of fractures in patients with type 1 diabetes mellitus-a retrospective study with 4420 patients [J]. Osteoporos Int, 2020, 31(7): 1315-1322.
- 7 Ahmed LA, Joakimsen RM, Berntsen GK, et al. Diabetes mellitus and the risk of non-vertebral fractures: the Tromsø study [J]. Osteoporos Int, 2006, 17(4): 495-500.
- 8 Berry SD, Zullo AR, Lee Y, et al. Fracture risk assessment in long-term care (FRAiL): development and validation of a prediction model [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2018, 73(6): 763-769.
- 9 HF Chen, CA Ho, CY Li. Increased risks of hip fracture in diabetic patients of Taiwan: a population-based study [J]. Diabetes Care, 2008, 31(1): 75-80.
- 10 L de II, M van der Klift, CE de Laet, et al. Bone mineral density and fracture risk in type-2 diabetes mellitus: the Rotterdam study [J]. Osteoporos Int, 2005, 16(12): 1713-1720.
- 11 Dobnig H, Piswanger-Sölkner JC, Roth M, et al. Type 2 diabetes mellitus in nursing home patients: effects on bone turnover, bone mass, and fracture risk [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2006, 91(9): 3355-3363.
- 12 L Forsen, HE Meyer, K Midthjell, et al. Diabetes mellitus and the incidence of hip fracture: results from the Nord-Trøndelag health survey [J]. 1999, Diabetologia, 42(8): 920-925.
- 13 Y Gerber, LJ Melton 3rd, SM McNallan, et al. Cardiovascular and noncardiovascular disease associations with hip fractures [J]. Am J Med, 2013, 126(2): 19-26.
- 14 Hamilton EJ, Davis WA, Bruce DG, et al. Risk and associates of incident hip fracture in type 1 diabetes: The Fremantle Diabetes Study [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2017, 134: 153-160.
- 15 RQ Ivers, RG Cumming, P Mitchell, et al. Diabetes and risk of fracture: the Blue Mountains eye study [J]. Diabetes Care, 2001, 24(7): 1198-1203.
- 16 M Janghorbani, D Feskanich, WC Willett, et al. Prospective study of diabetes and risk of hip fracture: the Nurses' health study [J]. Diabetes Care, 2006, 29(7): 1573-1578.
- 17 Kim SH, Kim YM, Yoo JS, et al. Increased risk of hip fractures in Korean patients with type 2 diabetes: a 6-year nationwide population-based study [J]. J Bone Miner Metab, 2017, 35(6): 623-629.
- 18 WP Koh, R Wang, LW Ang, et al. Diabetes and risk of hip fracture in the Singapore Chinese Health Study [J]. Diabetes Care, 2010, 33(8): 1766-1770.
- 19 Lee RH, Sloane R, Pieper C, et al. Clinical fractures among older men with diabetes are mediated by diabetic complications [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2018, 103(1): 281-287.
- 20 WD Leslie, LM Lix, HJ Prior, et al. Biphasic fracture risk in diabetes: a population-based study [J]. Bone, 2007, 40(6): 1595-1601.
- 21 WD Leslie, LM Lix, HJ Prior, et al. Biphasic fracture risk in diabetes: a population-based study [J]. Bone, 2007, 40(6): 1595-1601.
- 22 Majumdar SR, Leslie WD, Lix LM, et al. Longer duration of diabe-

- tes strongly impacts fracture risk assessment: the Manitoba BMD cohort [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2016, 101(11): 4489-4496.
- 23 LL Lipscombe, SA Jamal, GL Booth, et al. The risk of hip fractures in older individuals with diabetes: a population-based study [J]. *Diabetes Care*, 2007, 30(4): 835-841.
- 24 Martinez-Laguna D, Tebe C, Javaid MK, et al. Incident type 2 diabetes and hip fracture risk: a population-based matched cohort study [J]. *Osteoporos Int*, 2015, 26(2): 827-833.
- 25 Reyes C, Estrada P, Nogués X, et al. The impact of common co-morbidities (as measured using the Charlson index) on hip fracture risk in elderly men: a population-based cohort study [J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25(6): 1751-1758.
- 26 Meyer H, Tverdal A, Falch JA. Risk factors for hip fracture in middle-aged Norwegian women and men [J]. *Am J Epidemiol*, 1993, 137(11): 1203-1211.
- 27 KK Nicodemus, AR Folsom. Type 1 and type 2 diabetes and incident hip fractures in postmenopausal women [J]. *Diabetes Care*, 2001, 24(7): 1192-1197.
- 28 G Poor, EJ Atkinson, WM O'Fallon, et al. Predictors of hip fracture in elderly men [J]. *J Bone Miner Res*, 1995, 10(12): 1900-1907.
- 29 Schwartz AV, Sellmeyer DE, Ensrud K, et al. Older women with diabetes have an increased risk of fracture: a prospective study [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2001, 86(1): 32-38.
- 30 Segal E, Raichlin V, Rimbrot S, et al. Hip fractures in the elderly in Israel-possible impact of preventable conditions [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2009, 48(2): 182-185.
- 31 Strotmeyer ES, Kamineni A, Cauley JA, et al. Potential explanatory factors for higher incident hip fracture risk in older diabetic adults [J]. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 2011: 979270.
- 32 Wallander M, Axelsson KF, Nilsson AG, et al. Type 2 diabetes and risk of hip fractures and Non-Skeletal fall injuries in the elderly: a study from the fractures and fall injuries in the elderly cohort (FRAILCO) [J]. *J Bone Miner Res*, 2017, 32(3): 449-460.
- 33 Jung JK, Kim HJ, Lee HK, et al. Fracture incidence and risk of osteoporosis in female type 2 diabetic patients in Korea [J]. *Diabetes Metab J*, 2012, 36(2): 144-150.
- 34 Keegan TH, Kelsey JL, Sidney S, et al. Foot problems as risk factors of fractures [J]. *Am J Epidemiol*, 2002, 155(10): 926-931.
- 35 L Oei, MC Zillikens, A Dehghan, et al. High bone mineral density and fracture risk in type 2 diabetes as skeletal complications of inadequate glucose control: the Rotterdam Study [J]. *Diabetes Care*, 2013, 36(6): 1619-1628.
- 36 Kaur H, Joshee P, Franquemont S, et al. Bone mineral content and bone density is lower in adolescents with type 1 diabetes: A brief report from the RESISTANT and EMERALD studies [J]. *J Diabetes Complications*, 2018, 32(10): 931-933.
- 37 Shah VN, Harrall KK, Shah CS, et al. Bone mineral density at femoral neck and lumbar spine in adults with type 1 diabetes: a meta-analysis and review of the literature [J]. *Osteoporosis International*, 2017, 28(9): 2601-2610.
- 38 Thong EP, Herath M, Weber DR, et al. Fracture risk in young and middle-aged adults with type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2018, 89(3): 314-323.
- 39 Nicodemus KK, Folsom AR. Iowa women's health S.type 1 and type 2 diabetes and incident hip fractures in postmenopausal women [J]. *Diabetes Care*, 2001, 24(7): 1192-1197.
- 40 Nicodemus KK, Folsom AR. Iowa women's health S.type 1 and type 2 diabetes and incident hip fractures in postmenopausal women [J]. *Diabetes Care*, 2001, 24(7): 1192-1197.
- 41 Jiajue R, Qi X, Jiang Y, et al. Incident fracture risk in type 2 diabetic postmenopausal women in mainland China: peking vertebral fracture study [J]. *Calcif Tissue Int*, 2019, 105(5): 466-475.
- 42 刘玉章, 潘东续, 赵晓英, 等. 特立帕肽联合双膦酸盐对老年性椎体压缩骨折术后骨质疏松患者 PINP 和 CTX-1 的影响 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2020, 6(5): 271-278.
- 43 张亚玲, 王琳, 王敬贤, 等. 双膦酸盐治疗骨质疏松症与总死亡率相关性的 meta 分析 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2020, 6(5): 304-311.
- 44 王建华. 骨质疏松症治疗药物的分类与用药选择 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2019, 5(5): 297-300.
- 45 李沫, 王海旻, 王丽娟, 等. 老年骨质疏松常用治疗药物的研究现状及展望 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2019, 5(6): 365-369.
- 46 刘宇航, 张永明, 王建华. 唑来磷酸钠联合骨化三醇治疗原发性骨质疏松症的疗效观察 [J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2019, 5(4): 206-210.

(收稿日期:2021-04-01)

(本文编辑:吕红芝)

刘婵, 朱姗姗, 张丽, 等. 糖尿病与髌骨骨折相关性的 Meta 分析 [J/CD]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2021, 7(3): 181-186.