

引用本文:阿欣雨,许辉,边艳琴,等.推拿在全膝关节置换术后加速康复中的应用进展[J].安徽医药,2023,27(2): 218-222.DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2023.02.002.



◇ 综述 ◇

推拿在全膝关节置换术后加速康复中的应用进展

阿欣雨¹,许辉²,边艳琴^{1,3},赵翅²,邱国伟¹,肖涟波^{1,3}

作者单位:¹上海中医药大学光华临床医学院,上海 200052;²河南中医药大学针灸推拿学院,河南 洛阳 450003;³上海市中医药研究院中西医结合关节炎研究所,上海 200052

通信作者:肖涟波,男,主任医师,博士生导师,研究方向为中西医结合骨伤等,Email:xiao_lianbo@163.com

基金项目:上海市卫生健康委员会科研项目(202140169);上海市临床重点专科建设项目(shslczdk04801)

摘要: 对推拿预防和治疗全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)后急性疼痛、关节功能障碍、深静脉血栓等相关并发症临床研究文献进行综述,以期总结推拿在TKA术后加速康复中的应用进展,为制定TKA中西医结合围手术期加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)方案提供依据,推广中西医结合ERAS理念在临床中的应用。

关键词: 推拿; 按摩; 手术后医护; 加速康复外科; 全膝关节置换术; 综述

Progress in the application of *Tuina* in enhanced recovery after total knee arthroplasty

A Xinyu¹, XU Hui², BIAN Yanqin^{1,3}, ZHAO Chi², QIU Guowei¹, XIAO Lianbo^{1,3}

Author Affiliations:¹Guanghua Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200052, China;²School of Acupuncture-Moxibustion and Tuina, Henan University of Chinese Medicine, Luoyang, Henan 450003, China;³Institute of Arthritis Research in Integrative Medicine, Shanghai Academy of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200052, China

Abstract: This paper reviews the clinical research literature on *Tuina* for the prevention and treatment of acute pain, joint dysfunction, deep vein thrombosis, and other related complications after total knee arthroplasty (TKA), so as to provide reference for the formulation of the perioperatively enhanced recovery after surgery (ERAS) plan of integrated traditional Chinese and western medicine for TKA, and promote the clinical application of the ERAS concept of integrated traditional Chinese and western medicine.

Key words: *Tuina*; Massage; Postoperative care; Enhanced recovery after surgery; Total knee arthroplasty; Review

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是目前最常见的骨科手术之一,能够显著改善终末期膝关节炎或类风湿关节炎累及膝关节破坏的病人疼痛和关节功能,但同时存在术后急性疼痛、关节功能障碍、深静脉血栓等并发症,严重影响病人康复进程和生活质量。加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)自1997年被首次提出,通过对病人术前宣教、机体状态评估、合并症控制,以及围手术期多学科协作干预如优化手术流程、优化麻醉方案和丰富术后康复等,有利于进一步减少手术应激反应和术后并发症,并使病人住院时间缩短,因此受到关节外科医师广泛关注^[1-4]。

推拿作为中医特色治疗方法,因无创、经济、疗效显著等而受到医患重视,在TKA术后加速康复中应用广泛,对于促进ERAS缩短病人康复进程具有重要意义。本研究于2021年5—10月对近年来推

拿预防和治疗TKA术后并发症以及促进病人康复的临床研究文献展开综述。

1 术后急性疼痛

TKA术后急性疼痛是指术后早期产生的一种伴有膝关节周围组织损伤的主观痛觉感受。TKA术后病人关节局部常伴有中、重度急性疼痛^[5],30%病人会出现中度疼痛,60%病人有重度疼痛^[6]。TKA术后急性疼痛是病人恐惧手术的主要因素之一,同时也是病人术后功能锻炼积极性下降、康复质量不足、血栓栓塞高风险、死亡率上升以及二次翻修的重要原因^[7-10]。因此,良好的TKA术后疼痛管理对病人康复进程和手术满意度至关重要。

TKA术后急性疼痛是由于手术创伤导致的炎症反应及神经系统敏化共同作用形成,受损组织激发肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素-1和白细胞介素-6等促炎细胞因子释

放,环氧化酶-1、环氧化酶-2(cyclooxygenase-2, COX-2)被激活^[11],产生炎症和疼痛信号,致使中枢及周围神经系统敏化^[12],最终引起TKA术后急性疼痛。

TKA术后急性疼痛可归属于中医学“瘀血证”范畴,手术创伤致使经脉受损、气血凝滞,不通则痛。气滞血瘀是基本病机,治当活血化瘀,行气止痛。研究发现,通过按揉阴陵泉、膝阳关、梁丘以及点按足经五腧穴,可显著缓解TKA术后急性疼痛,减少镇痛泵使用次数和额外镇痛药物用量,明显降低血清中TNF- α 、COX-2、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等炎症因子及早期炎症反应物水平,并使病人焦虑情绪得到缓解^[13-15]。韩秀伟^[16]研究发现,一指禅推拿组病人术后14 d视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)下降3.6分,优于非推拿组0.9分($P<0.01$),且推拿组术后14 d特种外科医院(hospital for special surgery, HSS)膝关节评分的改善程度较对非推拿组高7分,其中功能得分和肌力得分提高明显,均优于非推拿组($P<0.000 1$)。这些研究提示推拿手法不仅可以改善局部血液循环、降低促炎细胞因子水平和血清炎症指标、有效提高痛阈,而且可以增强肌力,值得进一步开展临床评价。推拿缓解TKA术后急性疼痛的手法选择主要为点按法和一指禅,穴位选择以膝关节局部阿是穴和各经腧穴为主,通过对病理反应点机械刺激以行活血化瘀之效,同时契合《难经》中“输主体重节痛”的指导思想,因此有较好镇痛效果。

2 术后关节功能康复

TKA术后膝关节功能障碍因术中软组织损伤、局部血液循环不足、病人心理负担等导致,主要表现为关节活动度、下肢肌力、行走及平衡能力下降^[17],甚至造成关节畸形。尽管手术技术不断成熟,仍有约20%的病人TKA术后出现较为明显的功能障碍^[18]。TKA术后膝关节功能的有效康复,是手术治疗达到预期的关键。

TKA术后关节功能障碍可归为中医“筋伤”“瘀证”或“痹证”等范畴,手术操作损伤,致经脉气血不畅,使筋骨失养而引起肢体肿胀、活动不利、肌力下降等症状,因此主要以养血活血,舒筋通络为治疗原则。研究发现,TKA术后穴位按揉足三里和三阴交等穴位或结合冰敷治疗,可以在减轻病人疼痛的基础上,显著改善下肢肿胀程度并提高HSS评分,改善关节活动度^[19-20]。另有研究发现使用按揉、弹拨、理筋、松解手法^[21],或拿揉股四头肌配合点按承山、解溪、陷谷、梁丘、血海等膝关节均衡手法^[22],可显著提高TKA术后病人HSS评分并改善步幅、步

速、步频等步态参数。同时,多项研究发现推拿可提高TKA术后病人膝关节最大屈伸角度,增强病人日常活动能力,提高社会功能,非推拿组不良反应发生率为7.7%~20.0%,而推拿组均无不良反应出现,且平均住院时间较非推拿组缩短超过5 d ($P<0.05$)^[23-25]。

综上所述,在TKA术后促进膝关节功能康复时,推拿多采用弹拨、拿揉下肢肌肉,配合按揉阴陵泉、承山、血海等主要腧穴。阳陵泉亦称“筋会”,《灵枢·邪气藏府病形篇》有“……筋急,阳陵泉主之”,承山可舒筋止痛,而血海可治血分诸症。推拿下肢肌肉改善血液回流,促进炎症因子代谢,同时刺激这些穴位以养血活血,舒筋活络,平衡筋骨,使关节功能得以加速康复。

3 术后深静脉血栓

深静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)是指深静脉内血液凝结成为血栓,造成血管一定程度的堵塞。下肢DVT是TKA术后最常见血栓并发症,易导致关节功能障碍甚至继发肺栓塞,危及生命^[26]。流行病学研究发现,采取血栓预防措施情况下,西方国家TKA术后DVT发生率约0.9%~4.2%^[27-28],亚洲地区发生率相对较低^[29-30]。术后静脉血液停滞、血管壁损伤、凝血功能异常、炎症指标和血脂水平升高,是下肢DVT形成的主要原因^[31-33]。

TKA术后下肢DVT属中医“股肿”范畴,病因病机为术中创伤及术后长期卧床,导致脉络滞塞,营血回流受阻,当以活血化瘀、消肿止痛为治则。经比较发现,分阶段推擦TKA术后病人下肢肌群配合穴位按揉^[34],或拿揉下肢肌肉配合点揉涌泉、悬钟、阳陵泉、血海等腧穴^[35],推拿组D-二聚体平均水平较非推拿组降低约0.05 mg/L ($P<0.05$)。王静华等^[36]对TKA术后病人分阶段予以冰敷配合推拿点按涌泉、昆仑、伏兔、血海、阳陵泉、阿是穴等穴位,发现推拿组较非推拿组D-二聚体、纤维蛋白原、凝血酶原时间及活化部分凝血酶时间均得到改善,股静脉血流峰值及均速明显提高,非推拿组术后DVT例数是推拿组的4.5倍($P<0.05$)。还有研究表明双侧肢体推拿后病人凝血功能改善的同时CRP平均水平较非推拿组下降约12 mg/L ($P<0.05$)^[37]。这提示推拿可改善术后病人凝血功能,减轻炎症反应,具有预防血栓形成,降低TKA术后下肢DVT风险的作用。

由此可知,根据中医辨证论治理论,对不同阶段制定相应推拿方案,通过揉法和点按法刺激涌泉、血海、阳陵泉等腧穴和下肢肌肉,可以明显预防TKA术后DVT的发生和发展。推拿可以改善术后

病人凝血功能和炎症水平,这可能是其发挥活血通络的机制之一,但也有研究发现推拿对术后凝血功能改善不明显^[16],这可能与手法单一及疗效评价指标不全面有关。血栓弹力图、肌骨超声等更加客观的评价方法逐步推广应用,将会更有利于评价TKA术后推拿预防下肢DVT作用。

4 术后认知功能障碍

术后认知功能障碍(postoperative cognitive dysfunction, POCD)是病人手术之后出现以记忆力下降、注意力不集中、情感障碍等症状为主的中枢神经系统并发症,可延长住院时间,并导致TKA术后病人关节功能障碍和生活质量下降。TKA术后,在病人基础疾病、麻醉药物和方式、异物植入物刺激、急性疼痛等共同作用下,引起外周或中枢神经系统炎性反应,导致胆碱能神经系统功能受损继而引发POCD^[38-41]。Awada等^[42]发现TKA术后认知功能障碍可能与术后阿片类止痛药物的使用有关,不建议过多使用此类药物。

TKA术后认知功能障碍属中医学“痴呆”范畴,归本虚标实之证,以补虚泄实,开郁通窍为治疗原则。本虚主要由髓海不足、年高体虚或情志所伤,导致髓减脑消,神机失用;标实为痰浊蒙窍、瘀血内阻,导致清窍蒙蔽,本虚标实相互掺杂,交互为患。头为“精明之府”,刺激以达开郁通窍之功,所以推拿治疗POCD多采用头部操作。TKA术后通过按揉百会、内关、合谷等腧穴,可显著提高麻醉期老年病人简易智力状态检查评分,减少术后镇痛泵的使用次数,提示推拿可以改善病人认知功能^[43-44],降低POCD发生率^[45]。目前,国内有关推拿应用于TKA术后认知功能障碍的临床报道较少,其对于TKA术后认知功能障碍改善是发挥直接作用,还是由于减少麻醉镇痛药物使用起到间接作用,尚需进一步开展大样本、多中心的随机对照试验提供证据支持。

5 术后便秘

便秘是骨科术后常见并发症,主要表现为大便干结、排便次数减少、排便困难,并常伴有腹痛、腹胀等腹部症状^[46]。髋、膝关节置换术后便秘的发病率高达65%^[47],与术中麻醉药物使用、术后禁食、术后镇痛药物使用、长时间卧床、饮食结构改变等有关。TKA术后便秘发生时病人常伴有腹部疼痛胀满、食欲不振、焦虑烦躁等症状,不利于术后康复,且容易诱发颅内出血、心肌梗死、心绞痛等疾病,严重时会引起排便时猝死。

中医学认为TKA术后便秘责之于术后气血亏虚,肠道失滋失润,传导失职。因此,补益气血、促

进胃肠蠕动是TKA术后便秘的基本治则。陶治坤^[48]采用脐部推拿配合口服济川煎加味预防TKA术后便秘,发现临床总有效率达90%,同时病人精神、食欲、睡眠情况等较对照组明显改善。除结合中药内服外,多项研究显示腹部推拿结合术前排便训练、耳穴贴压均可有效改善术后便秘^[49]。范朝凤等^[50]还发现指压天枢结合腹部顺时针按摩可以有效治疗TKA术后便秘,增强肠道局部血液循环,促进大肠蠕动,临床有效率达91.7%。推拿治疗TKA术后便秘时主要采取摩腹手法,或结合穴位按压天枢等腹部腧穴,以促进肠道蠕动,行气通便。

6 小结与展望

TKA手术量逐年剧增,推拿作为中医特色外治法,对TAK术后并发症预防和治疗临床疗效显著。推拿不仅有利于加速TKA术后病人康复进程,还为中医药参与TKA术后ERAS治疗模式提供了参考,同时也为临床制定TKA中西医结合ERAS诊疗方案提供了依据。目前关于TAK术后推拿应用的研究仍存在诸多不足,如手法量化未统一、缺乏规范临床路径、更客观的疗效评价指标以及高水准循证医学证据等。推拿已成为中医药在TKA术后加速康复中的重要治疗方案之一,针对近年研究不足之处,应当进一步采用严格的随机对照试验设计方法,扩大样本量,结合中医辨证论治核心思想,将中医症候、心理评分量表、促炎性细胞因子水平及超声影像等评价指标纳入其中,以便全面合理地评价推拿对TAK术后多种并发症防治效果。此外,TKA术后并发症的发生,多数与麻醉药物使用有关,如何更加规范实验设计,排除麻醉药物剂量变化在推拿治疗TKA术后并发症中的作用,将更有利于进一步明确推拿预防和治疗TKA术后并发症的临床疗效,同时也有利于丰富TKA术后康复干预方案,从而制定具有中国特色的中西医结合ERAS方案,进一步缩短TKA术后病人康复进程。

参考文献

- [1] COOK JR, WARREN M, GANLEY KJ, et al. A comprehensive joint replacement program for total knee arthroplasty: a descriptive study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2008, 9: 154.
- [2] 房传武, 江华, 黄彰, 等. 全膝关节置换术中保留髌下脂肪垫对膝关节功能恢复的影响[J]. 安徽医药, 2021, 25(8): 1628-1631.
- [3] DUNCAN CM, LONG HK, WARNER DO, et al. The economic implications of a multimodal analgesic regimen for patients undergoing major orthopedic surgery: a comparative study of direct costs[J]. Reg Anesth Pain Med, 2009, 34(4): 301-307.
- [4] 孙相祥, 马建兵, 肖琳, 等. 人工全膝关节置换术中保留滑膜对术后感染的预防效果[J]. 安徽医药, 2018, 22(5): 848-853.

- [5] ASO K, IZUMI M, SUGIMURA N, et al. Additional benefit of local infiltration of analgesia to femoral nerve block in total knee arthroplasty: double-blind randomized control study[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019,27(7): 2368-2374.
- [6] SEO SS, KIM OG, SEO JH, et al. Comparison of the effect of continuous femoral nerve block and adductor canal block after primary total knee arthroplasty[J]. *Clin Orthop Surg*, 2017,9(3): 303-309.
- [7] LEVINE BR, SPRINGER BD, GOLLADAY GJ. Highlights of the 2019 American joint replacement registry annual report[J]. *Arthroplast Today*, 2020,6(4): 998-1000.
- [8] TROUSDALE RT, MCGRORY BJ, BERRY DJ, et al. Patients' concerns prior to undergoing total hip and total knee arthroplasty[J]. *Mayo Clin Proc*, 1999,74(10): 978-982.
- [9] CARLI F, CHARLEBOIS P, STEIN B, et al. Randomized clinical trial of prehabilitation in colorectal surgery[J]. *Br J Surg*, 2010,97(8): 1187-1197.
- [10] BHANDARI M, EINHORN TA, GUYATT G, et al. Total hip arthroplasty or hemiarthroplasty for hip fracture[J]. *N Engl J Med*, 2019,381(23): 2199-2208.
- [11] KURUMBAIL RG, STEVENS AM, GIERSE JK, et al. Structural basis for selective inhibition of cyclooxygenase-2 by anti-inflammatory agents[J]. *Nature*, 1996,384(6610): 644-648.
- [12] KAWASAKI Y, ZHANG L, CHENG JK, et al. Cytokine mechanisms of central sensitization: distinct and overlapping role of interleukin-1beta, interleukin-6, and tumor necrosis factor-alpha in regulating synaptic and neuronal activity in the superficial spinal cord[J]. *J Neurosci*, 2008,28(20): 5189-5194.
- [13] 许辉, 康冰心, 高晨鑫, 等. 推拿治疗膝骨关节炎全膝关节置换术后疼痛的有效性[J]. *中国组织工程研究*, 2021,25(18): 2840-2845.
- [14] 蔡晓珊, 林钊莉, 李湘萍, 等. 按摩疗法对人工全膝关节置换术后疼痛的影响[J]. *岭南现代临床外科*, 2018,18(6): 723-726.
- [15] 郑佳斌. 理筋手法对全膝关节置换术后疼痛影响的临床疗效研究[D]. 福州: 福建中医药大学, 2016.
- [16] 韩秀伟. 一指禅推拿对人工膝关节置换术快速康复的临床研究[D]. 上海: 上海中医药大学, 2019.
- [17] MIZNER RL, SNYDER-MACKLER L. Altered loading during walking and sit-to-stand is affected by quadriceps weakness after total knee arthroplasty[J]. *J Orthop Res*, 2005,23(5): 1083-1090.
- [18] SKOU ST, ROOS EM, LAURSEN MB, et al. A randomized, controlled trial of total knee replacement[J]. *N Engl J Med*, 2015,373(17): 1597-1606.
- [19] 陈巧玲, 黄双英, 陈小丽, 等. 穴位按摩联合温灸在全膝关节置换术后多模式消肿中的临床疗效[J]. *中国针灸*, 2016,36(5): 471-475.
- [20] 王田, 李娟, 阮婷玉. 早期手法推拿结合冰敷对全膝关节置换术后康复的影响[J]. *当代护士(中旬刊)*, 2020,27(1): 41-43.
- [21] 杨文龙, 严朝浪, 杨风云. 膝关节均衡手法对膝内翻畸形膝关节置换术后功能康复的疗效观察[J]. *江西中医药大学学报*, 2020,32(1): 43-47.
- [22] 徐家旋, 段戡, 梅其杰, 等. 膝关节均衡手法对全膝关节置换术后患者康复的影响[J]. *河北中医*, 2019,41(5): 749-752.
- [23] 陈少鹏. 观察舒筋活血汤配合中医推拿对行人工全膝关节置换术后患者康复的影响[J]. *实用中西医结合临床*, 2020,20(1): 83-84.
- [24] 伍冬庆, 侯怡翔, 陈燕青. 舒筋活血汤联合中医推拿对人工全膝关节置换术后患者康复的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2020,29(4): 415-419.
- [25] 付婷婷. 郑氏推拿在膝关节置换术后康复治疗中的应用效果观察[J]. *中医临床研究*, 2018,10(5): 78-80.
- [26] BAWA H, WEICK JW, DIRSCHL DR, et al. Trends in deep vein thrombosis prophylaxis and deep vein thrombosis rates after total hip and knee arthroplasty[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018,26(19): 698-705.
- [27] MARKOVIC-DENIC L, ZIVKOVIC K, LESIC A, et al. Risk factors and distribution of symptomatic venous thromboembolism in total hip and knee replacements: prospective study[J]. *Int Orthop*, 2012,36(6): 1299-1305.
- [28] DIXON J, AHN E, ZHOU L, et al. Venous thromboembolism rates in patients undergoing major hip and knee joint surgery at Waitemata district health board: a retrospective audit[J]. *Intern Med J*, 2015,45(4): 416-422.
- [29] LAW Y, CHAN YC, CHENG SWK. Epidemiological updates of venous thromboembolism in a Chinese population[J]. *Asian J Surg*. 2018 Mar;41(2):176-182.
- [30] MIGITA K, BITO S, NAKAMURA M, et al. Venous thromboembolism after total joint arthroplasty: results from a Japanese multi-center cohort study[J]. *Arthritis Res Ther*, 2014,16(4): R154.
- [31] KULSHRESTHA V, KUMAR S. DVT prophylaxis after TKA: routine anticoagulation vs risk screening approach - a randomized study[J]. *J Arthroplasty*, 2013,28(10): 1868-1873.
- [32] DAI X, DING W, LI H, et al. Associations of serum lipids and deep venous thrombosis risk after total knee arthroplasty in patients with primary knee osteoarthritis[J]. *Int J Low Extrem Wounds*, 2020,19(1): 51-56.
- [33] 王瑞胜, 王景璋, 王红宇. CRP与IL-6在急性下肢深静脉血栓形成中的意义[J]. *河南外科学杂志*, 2011,17(3): 36-38.
- [34] 赵炜. 推拿对膝关节置换术后患者康复以及D-二聚体水平的影响观察[J]. *云南中医中药杂志*, 2015,36(7): 47-48.
- [35] 施春香, 冯海萍. 穴位按摩预防膝关节置换术后深静脉血栓的护理研究[J]. *上海护理*, 2018,18(6): 46-48.
- [36] 王静华, 刘武岩, 谢博多, 等. 推拿配合持续冰敷对全膝关节置换术后康复及预防下肢深静脉血栓形成的效果[J]. *世界中医药*, 2017,12(6): 1432-1435.
- [37] 何花, 唐莲宏, 熊卿. 中医定向透药联合局部推拿护理对关节置换术后下肢深静脉血栓的预防作用评估[J]. *中医药导报*, 2016,22(7): 117-119.
- [38] EDIPOGLU IS, CELIK F. The Associations between cognitive dysfunction, stress biomarkers, and administered anesthesia type in total knee arthroplasties: prospective, randomized trial[J]. *Pain Physician*, 2019,22(5): 495-507.
- [39] 孙娟. 2型糖尿病与老年关节骨科患者术后认知功能障碍发生率的关联研究[D]. 南京: 南京大学, 2017.
- [40] 卢明, 万凌峰. 不同麻醉药物对老年单膝关节置换术后认知功能障碍的影响研究[J]. *浙江创伤外科*, 2020,25(4): 780-781.
- [41] 赵志宏, 赖德华, 黎秀萍, 等. 麻醉方式影响膝关节置换术后

- 炎症因子及认知功能[J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2019, 13(6): 765-768. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-134X.2019.06.020.
- [42] AWADA HN, LUNA IE, KEHLET H, et al. Postoperative cognitive dysfunction is rare after fast-track hip- and knee arthroplasty — But potentially related to opioid use [J]. J Clin Anesth, 2019, 57: 80-86.
- [43] 冯晓敏, 王曙红. 穴位按摩对老年轻度认知功能障碍患者认知功能的影响[J]. 中国老年学杂志, 2015, 35(18): 5257-5259.
- [44] ZHANG Y, GAO C, CHEN D, et al. Tuina massage improves cognitive functions of hypoxic-ischemic neonatal rats by regulating genome-wide DNA hydroxymethylation levels[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2019, 2019: 1282085. DOI: 10.1155/2019/1282085.
- [45] 闫彩云, 李玲, 侯进才, 等. 穴位按摩干预围麻醉期对老年患者膝关节置换术后认知功能的影响[J]. 中国医疗设备, 2018, 33(S1): 102-103.
- [46] 全红玉. 膝关节关节炎关节置换术后便秘中医证型分布及其危险因素初步观察[D]. 北京: 北京中医药大学, 2021.
- [47] ROSS-ADJIE GM, MONTEROSSO L, BULSARA M. Bowel management post major joint arthroplasty: results from a randomised controlled trial [J]. Int J Orthop Trauma Nurs, 2015, 19(2): 92-101.
- [48] 陶治坤. 济川煎加味预防人工膝关节置换术后便秘的临床疗效观察[D]. 北京: 北京中医药大学, 2014.
- [49] 徐涛, 赵崎慧, 李雪静. 腹部按摩联合耳穴贴压治疗骨科手术后便秘护理体会[J]. 河北中医, 2015, 37(11): 1729-1731.
- [50] 范朝凤, 罗利娟, 陈巧玲, 等. 中药贴敷按摩防治老年骨科术后便秘48例临床观察[J]. 江苏中医药, 2013, 45(9): 49-50.
- (收稿日期: 2021-10-24, 修回日期: 2021-11-22)

引用本文: 杨佳怡, 李越, 班利荣, 等. 卵母细胞非整倍性改变的研究进展[J]. 安徽医药, 2023, 27(2): 222-225. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2023.02.003.

◇ 综述 ◇



卵母细胞非整倍性改变的研究进展

杨佳怡^a, 李越^a, 班利荣^a, 张娜^a, 李静^a, 张岩^b

作者单位: 内蒙古医科大学,^a第一临床医学院,^b基础医学院遗传学教研室, 内蒙古自治区
呼和浩特 011011

通信作者: 张岩, 女, 副教授, 研究方向为生殖生物学, Email: 15848165885@163.com

基金项目: 内蒙古医科大学科技百万工程项目(YKD2018KJBW005); 内蒙古医科大学第一临床医学院大学生
“启蒙计划”项目(FYQMJJH2020042)

摘要: 妊娠失败和胎儿流产的主要原因之一是卵母细胞的非整倍性改变, 并且发生率随着母亲年龄的增大而增加, 三体 and 单体(非整倍体)胚胎至少占人类妊娠的 10%, 对于接近生殖寿命终点的女性, 发生率可能超过 50%。导致非整倍体的错误几乎总是发生在卵母细胞中, 但尽管进行了深入研究, 潜在的分子基础仍然令人难以捉摸。现回顾最近的研究, 探讨女性减数分裂中导致非整倍体的可能机制。

关键词: 卵子发生; 非整倍性; 卵母细胞; 母亲年龄

The research progress of oocyte aneuploidy

YANG Jiayi^a, LI Yue^a, BAN Lirong^a, ZHANG Na^a, LI Jing^a, ZHANG Yan^b

Author Affiliation: ^aThe First Clinical Medical College, ^bDepartment of Genetics, Basic Medical College, Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia Autonomous Region 011011, China

Abstract: One of the main causes of pregnancy failure and fetal abortion is aneuploidy of oocytes, and the incidence increases with maternal age. Trisomy and monomer (aneuploidy) embryos account for at least 10% of human pregnancies, and may exceed 50% for women near the end of reproductive life. Errors leading to aneuploidy almost always occur in oocytes. Despite intensive research, the underlying molecular basis has remained elusive. This review discusses recent researches on the mechanisms that lead to aneuploidy during oogenesis.

Key words: Oogenesis; Aneuploidy; Oocyte; Maternal age

染色体非整倍性改变最早是由 Gunnar Täckholm 在 1922 年提出的, 是指体细胞中染色体数目增

加或减少一条到数条, 结果形成非整倍体^[1]。在正常有性生殖过程中, 每个胚胎分别从父亲和母亲那